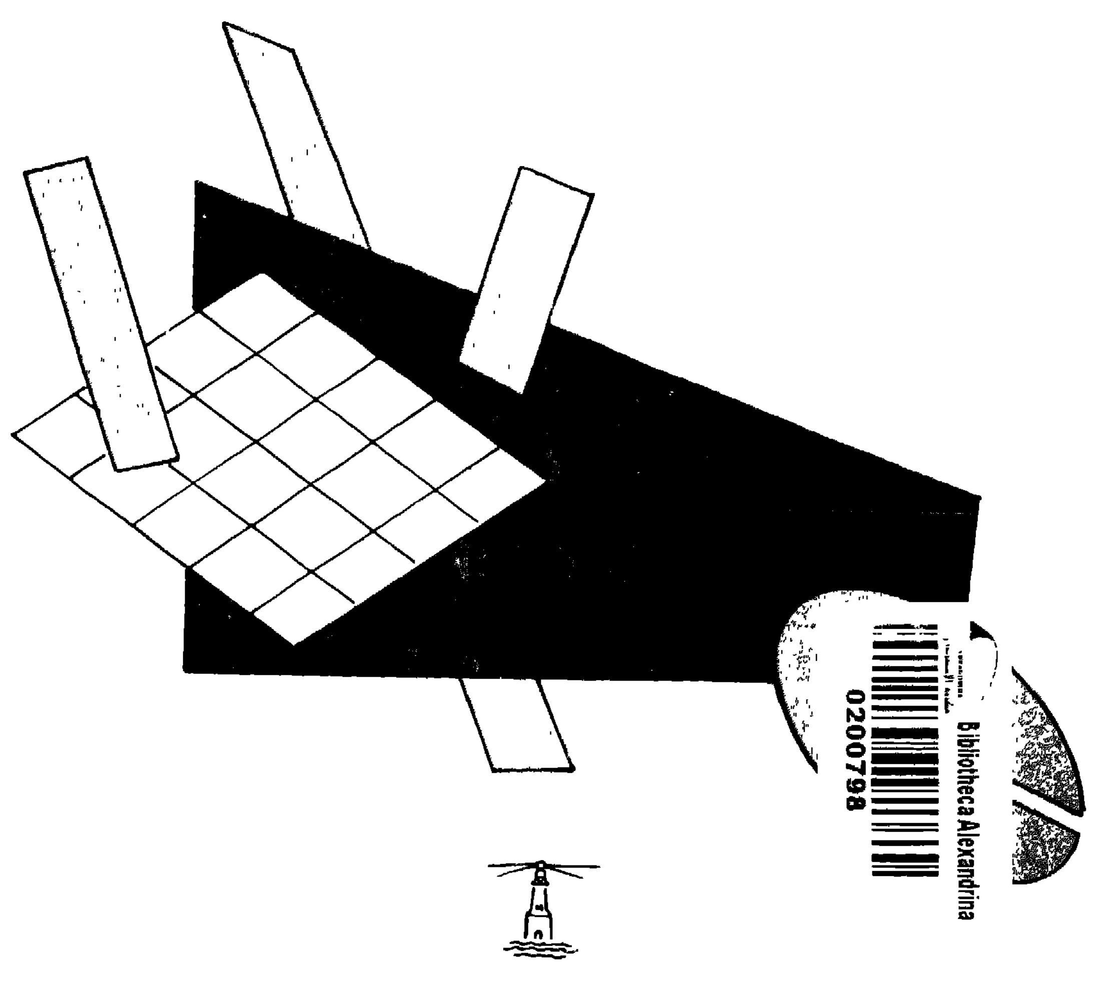
دكتور حسين علي

فلسفة هانز ريشنباخ



دار المعارف

فلسفة هانز ريشنباخ

تأليف
دكتور حسين على
كلية الآداب - جامعة عين شمس

الطبعة الأولى
١٩٩٤



دار المعارف



الإهـــــــداء

إلى روح أستاذى الدكــتور عزمى إســـلام

الناشر : دار المعارف - ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة ج.م.ع.



بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

إذا كانت أقدام العلم قد ترسخت اليوم في الحضارة الغربية ، فإننا مازلنا – علي المستوي القومي – أحوج ما نكون لروح التفكير العلمي . ففي الوقت الذي أفلح فيه الغرب في تكوين تراث علمي امتد ، في العصر الحديث، طوال أربعة قرون ، وأصبح يمثل في حياة هذه المجتمعات اتجاهاً ثابتا يستحيل العدول عنه أو الرجوع فيه ، في هذا الوقت ذاته ، يخوض بعض المفكرين في عالمنا العربي معركة ضارية في سبيل إقرار أبسط مبادىء التفكير العلمي . ويبدو حتي اليوم ، ونحن نمضي قدما نحو القرن الحادي والعشرين ، أن نتيجة هذه المعركة مازالت علي كفة الميزان .

من هنا تأتي أهمية هذا البحث الذي نتناول خلاله التفكير العلمي عند واحد من أبرز فلاسفة العلم المعاصرين الذين دافعوا عن العلم بوصفه أفضل وسيلة لا كتساب المعرفة ، ألا وهو الفيلسوف الألماني هانز ريشنباخ . وما نعنيه بالتفكير العلمي عند ريشنباخ يمكن صياغته في النقاط الثلاث التالية : –

١ – محاولة جعل الفلسفة علمية ، أي جعل الفلسفة تصل إلي ما وصل إليه العلم من دقة وإحكام .

٢ – بناء المعرفة علي أسس تجريبية ومنطقية ، فالرياضة البحتة منطقية ، والعلوم الطبيعية أساسها التجربة والخبرة .

٣ – رفض كافة التأملات الفلسفية الصادرة عن العقل الخالص ، وبذلك لا تجد الميتافيزيقا مكانا لها في فلسفة ريشنباخ العلمية .

ولقد قمنا بتقسيم البحث إلي أربعة فصول وخاتمة ، وذلك علي النحو التالي :

الفصل الأول – وعنوانه : "ريشنباخ – حياته وأعماله "

بدأنا هذا الفصل بتوضيح ما نعنيه بعبارة " التفكير العلمي عند ريشنباخ " ، لأن توضيح معني هذه العبارة سوف يلقي الضوء على مضمون هذا البحث . ولقد أكدنا على أن ما نقصده ، على وجه الدقة ، بعبارة : " التفكير العلمى عند ريشنباخ " هو أن فلسفة ريشنباخ تتميز بعلاقتها الوثيقة بالبحث العلمى والرياضى . ففى مقابل الفلسفة التقليدية التى تبدأ أما من العيان الخالص أو العقل المجرد ، نجد ريشنباخ يجعل نقطة انطلاقه صورة العالم كما ترسمها العلوم الطبيعية، واهتم ريشنباخ بالعلوم الرياضية والمنطقية مما أدى إلى اعتماد فلسفته على التحليل المنطقى للرياضة والفيزياء على السواء

كما استعرضنا فى هذا الفصل التطور العام لحياة ريشنباخ ، مع التركيز بشكل أساسى على تطوره الفكرى ، موضحين أنه فى الأعوام الستة التالية لتعيينه بجامعة برلين (١٩٢٦ – ١٩٣٢) قد وسع ريشنباخ من نشاطه – كباحث ومحاضر – بطريقة مكثفة وشاملة، مما أدي إلي تكوين جماعة بزعامته ، تسمي " جماعة برلين " أو " مدرسة برلين " ، التى انتظمت فى شكل " جمعية للفلسفة التجريبية " ، هذا من جانب ، ومن جانب آخر أوضحنا طبيعة موقف ريشنباخ تجاه " كنت " Kant بوجه خاص ، والفلسفة النقدية بوجه عام. كما ألقينا الضوء على حقيقة علاقة ريشنباخ بأينشتين وكيف ربطت بينهما علاقة صداقة حميمة . أما عن صلة ريشنباخ بجماعة فينا ، فقد أكدنا على أن ريشنباخ – على عكس ما ذهب إليه كثير من الباحثين – لم يكن من مؤسسى جماعة فينا ولم يكن عضوا بها . وإن كل ما يمكن قوله في هذا الصدد : إن ريشنباخ قد أنشأ فى برلين – وعلى نحو مستقل – حركة شبيهة بجماعة فينا .

ولقد أنهينا هذا الفصل بقائمة تفصيلية لكل ما كتبه ريشنباخ سواء أكان كتبا أم مقالات أم أبحاثا .

الفصل الثانى : وقد جعلنا عنوانه : " المعرفة العلمية "

عرضنا فى هذا الفصل نظرية المعرفة عند ريشنباخ ، وأوضحنا كيف أن نظرية ريشنباخ فى المعرفة تختلف عن نظرية الوضعية المنطقية من عدة أوجه . فالوضعيون

المناطقة يؤكدون في تفسيرهم لمبدأ إمكان التحقيق أن القضية يكون لها معنى إذا كان – إذا كان فقط – من الممكن التحقق من صدقها أو كذبها ، فمبدأ التحقيق – في نظر الوضعيين المناطقة – هو المعيار الذى يحدد ما إذا كان للقضية معنى أم لا ، والقضية وحدها هى التى يمكن وصفها بالصدق أو الكذب ، وكل عبارة لا نستطيع الحكم عليها بالصدق أو الكذب تكون عبارة خالية من المعنى . هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى يؤكد الوضعيون المناطقة على أنه يكون للقضيتين نفس المعنى إذا حصلنا بواسطة كل ملاحظة ممكنة على نفس الصدق أو نفس الكذب .

أوضحنا – في هذا الفصل – كيف أن ريشنباخ قد رفض هذه الوجهة من النظر على أساس أن تحقيق القضية الإخبارية يقتضى حتماً أن يكون موضوعها جزئيا لكى يتسنى لنا مراجعتها على الواقعة الخارجية التى تقابلها ، وذلك لأن الوقائع لا تكون إلا جزئية المقدمات ، فلن نجد فى العالم الخارجى " إنساناً " بصفة عامة بل سنجد أفرادا ، ولن نجد " لوناً " بصفة عامة بل سنجد هذه البقعة الحمراء ، وتلك البقعة الصفراء . فإذا كانت القضية التى نحن بصدد تحقيقها كلية ، وجب تحليلها أولا إلى ما ينطوى تحتها من قضايا فردية ، وهنا تأتي مشكلة عسيرة ، إذ ليست كل قضية يمكن تحليلها إلى قضاياها الفردية تحليلا كاملا . لهذا السبب يعارض ريشنباخ نظرية صدق المعنى ، ويدافع – بدلا من ذلك – عن النظرية الاحتمالية للمعنى ، التي تقول – كما فصلّنا ذلك في هذا الفصل – إنه يكون للقضية معنى إذا كان من الممكن تحديد درجة احتمالها . وإنه يكون للقضيتين نفس المعنى إذا كانت لهما درجة احتمال واحدة بواسطة كل ملاحظة ممكنة. وقد أعلن ريشنباخ صراحة اختلافه مع جماعة فينا فيما يتعلق بتفسير مبدأ إمكان التحقيق، ففى رده على " فايجل Feigl. H. " أوضح ريشنباخ أن جماعة فينا قد أكدت على أن القضية هى التى يمكن التحقق من صدقها أو كذبها ، فى حين ينادى ريشنباخ بضرورة التخلى عن المطالبة بالتحقيق المطلق لكل القضايا التركيبية ، وإلا سنجد أنفسنا مضطرين لا ستبعاد بعض قضايا العلم . ويستعيض ريشنباخ عن التحقيق المطلق بسلم متصل من الاحتمالات .

وإذا انتقلنا إلى الفصل الثالث ، فسنجد عنوانه : " المنهج العلمى "

عرضنا في هذا الفصل لطبيعة المنهج العلمى عند ريشنباخ ، وأوضحنا كيف أن هذا المنهج يتميز بطابعه الاحتمالي . ولقد أكدنا على أن الجانب الأكبر من فلسفة ريشنباخ يرتكز على مفهوم الاحتمال ، فريشنباخ اهتم بهذا المفهوم اهتماماً بالغا ، وكرس له معظم كتاباته . وهو يرى أن حصر المعرفة فى إطار المنطق الثنائى القيم قد أدي إلى نتائج مؤسفة ، إذ أدي إلى إغفال العديد من الخصائص الأساسية للمعرفة ، كما سد الطريق أمام منهج التنبؤ العلمى . لهذا السبب رأي ريشنباخ أن النظرية الاحتمالية فى المعرفة هى الحل الوحيد لمشكلة تفسير البنية المنطقية للعلم .

كما عرضنا في هذا الفصل أيضا نسق المنطق الثلاثى القيم عند ريشنباخ ، فمن المعروف أن المنطق التقليدى هو المنطق ثنائى القيم ، فهو لا يعرف سوى قيمتى " الصدق" "والكذب " ولا شئ بين هذين الإمكانين . غير أن ريشنباخ يؤكد – فى منطقه الثلاثى القيم– وجود قيمة متوسطة بين الصدق والكذب ، أطلق عليها ريشنباخ اسم " قيمة اللاتحديد" . ولقد أمكن إقامة المنطق الثلاثى القيم بفضل دقة وإحكام المنطق الرياضى الحديث . ويمكن تطبيق هذا المنطق الثلاثى القيم على التفسيرالخاص بميكانيكا الكوانتم ، فى حين يظل من الممكن – كما كان الحال دائما – النظر إلى الأحكام المتعلقة بالحوادث التى يمكن ملاحظتها بوصفها إما صادقة أو كاذبة . أما الأحكام الخاصة بالحوادث غير الملاحظة فتعد أحكاما غير محددة .

نصل الآن إلى الفصل الرابع والأخير ، والذى عنوانه : " النظرة العلمية إلى العالم – فلسفة الزمان والمكان "

قمنا في هذا الفصل بإثبات غلبة الطابع العلمى على فلسفة ريشنباخ ، وذلك من خلال تناول مشكلتى المكان والزمان. فالسؤال عن ماهية المكان والزمان كان دائما ما يخلب لب الفلاسفة . فها هو أفلاطون يخترع عالما من الوجود المستقل الأعلي (وهو عالم المثل) الذى يشتمل على المكان والزمان ضمن موضوعاته المثالية. أما الفيلسوف الألمانى كنت فيقول بأن المكان صورة خالصة وليس شيئاً موضوعياً أو واقعيا ، وليس جوهرا أو عرضا أو إضافة ، وإنما هو عيان مجرد نابع من الذات فهو متعال .

يرفض ريشنباخ مثل هذه الآراء ، وينظر إلى العالم نظرة علمية ، ومن هنا يؤسس إجابته المتعلقة بالمكان والزمان على أساس نظرية النسبية لأينشتين ، التي أوضحت أن المكان والزمان ليسا موضوعين مثاليين ، وإنما يشكلان نسق علاقات يعبر عن سمات معينة للموضوعات الفيزيائية ، وبالتالي فهما يصفان الواقع الفيزيائي .

كما أوضحنا – في هذا الفصل – كيف أن وجود بدائل هندسية متسقة داخليا (كهندسة أقليدس وهندسة ريمان مثلا) أثار مسألة أي هذه الهندسات ينطبق على العالم الفيزيائي؟ فلقد اتضح أن الهندسات اللاأقليدية هي نظم هندسية متسقة بنفس المعنى الذي تكون به هندسة أقليدس متسقة . وهكذا تحل كثرة من الهندسات محل النسق الأقليدي الواحد . ويرى ريشنباخ أن وجود كثرة من الهندسات يقتضي نظرة جديدة إلى مشكلة هندسة العالم الفيزيائي . فطالما كانت هناك هندسة واحدة فقط ، هي الهندسة الأقليدية ، لم تكن هناك مشكلة متعلقة بهندسة المكان الفيزيائي . فقد كان من الطبيعي أن تعد هندسة أقليدس منطبقة على الواقع الفيزيائي ، لعدم وجود هندسة أخرى . غير أن الموقف تغير تماما باكتشاف كثرة من الهندسات . إذ نشأت مشكلة : أي هذه الهندسات هي هندسة العالم الفيزيائي ؟ وكان من الواضح أن العقل لا يستطيع الإجابة عن هذا السؤال ، وأن هذه الإجابة متروكة للملاحظة التجريبية .

أما الخاتمة : فلقد حاولنا من خلالها تقويم النتائج التي توصلنا إليها من خلال البحث ، وأوضحنا موقفنا من هذه النتائج .

وقد التزمنا في بحثنا المنهج التحليلي النقدي ، إذ حرصنا على نقد وتحليل المواقف الفكرية الأساسية ، والغوص بحثا عن الجذور الفلسفية للنظريات والإتجاهات العلمية ، والجدير بالتنويه أننا لم نقف طويلا أمام تفاصيل كل نظرية من النظريات العلمية التي عرضنا لها ، والسبب في ذلك هو أن حرصنا انصب بالدرجة الأولى على النتائج الفلسفية للنظريات العلمية لا تفاصيل تلك النظريات .

الفصل الأول

– فصل تمهيدى

– ريشنباخ : حياته وأعماله

إن الإنتاج الغزير لريشنباخ الذى يحتوى على كثير من الأفكار الأصيلة يستلزم تعاون الفلاسفة وعلماء الطبيعة فى تقويمه تقويما نقديا . ولا شك أننا سنرتكب خطأ فاحشا لوسمحنا أن تسقط أعمال هذا الفيلسوف العظيم فى هوة النسيان .

"شتروس"

Starauss, M.

Modem Physics and its Philosophy,P. 289



التفكير العلمى عند ريشنباخ

بداية نود أن نوضح ما نعنيه بعبارة " التفكير العلمى عند ريشنباخ " لأن توضيح معنى هذه العبارة سوف يلقى الضوء على مضمون هذا البحث . إن ما نقصده على وجه الدقة بعبارة " التفكير العلمى عند ريشنباخ " هو أن فلسفة ريشنباخ تتميز بعلاقتها الوثيقة بالبحث العلمى والرياضى . ففى مقابل الفلسفة التقليدية التى تبدأ إما من العيان الخالص أو العقل المجرد ، نجد ريشنباخ يجعل نقطة انطلاقه صورة العالم كما ترسمها العلوم الطبيعية (١) . كما اهتم بالعلوم الرياضية والمنطقية مما أدى إلى اعتماد فلسفته على التحليل المنطقى للرياضيات والفيزياء .

لقد كرس ريشنباخ جزءا كبيرا من إنتاجه الفلسفى لبيان الأخطاء الناجمة عن الاستخدام الخالص للعقل ، والاعتقاد بأنه فى استطاعة الذهن البشرى أن يستخلص من ذاته ، وبدون الرجوع إلى الواقع الخارجى علما كاملا بالكون والإنسان . ويرتبط بالحملة السلبية السابقة ، اتجاه إيجابى فى فلسفة ريشنباخ ، وهو الدفاع عن العلم بوصفه أفضل وسيلة لاكتساب المعرفة . (٢)

إن سيادة التفكير العلمى فى فلسفة ريشنباخ كان يستهدف أن ترتكز هذه الفلسفة على دعائم أمتن من تلك التى ارتكزت عليها المذاهب التأملية التقليدية ، إذ يرى ريشنباخ أن التأمل النظرى الفلسفى مرحلة عابرة ، تحدث عندما تثار المشكلات الفلسفية فى وقت لا تتوافر فيه الوسائل المنطقية لحلها (٣) . ولقد أشار ريشنباخ إلى الأسباب التى جعلت الفلاسفة يسهمون بدور ضئيل للغاية فى مجال العلم ، من هذه الأسباب أن كثيرا من الفلاسفة ذوو إتجاه عقلى ، أى يعتقدون أنه يمكن عن طريق العقل وحده التوصل إلى معرفة شاملة بالعالم الطبيعى . أما العلماء فلأنهم تجريبيون . يرون أن صحة معرفتنا بالطبيعة لا

1- Carnap, R., " Foreword to the English Edition" of Reichenbach, H., "Modern Philosophy of Science". London, Routledge and Kegan Paul, 1959, P. VII.

٢ - د. فؤاد زكريا ، مقدمة ترجمته العربية لكتاب ريشنباخ : " نشأة الفلسفة العملية " ، الطبعة الثانية ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ، ١٩٧٩ ، صفحة ٧ .

٣ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢ .

تتحقق إلا عن طريق الملاحظة . فالفلاسفة يبحثون عن اليقين ، خاصة اليقين بمعناه الأخلاقي ، في حين أن العلماء يعتقدون أنه لا يمكن التوصل إلى اليقين خارج نطاق الرياضة ، ولا يرون غضاضة في أن تكون تنبؤاتهم احتمالية . كما أن بعض الفلاسفة ينقصهم الحس النقدي تجاه اللغة المبهمة ، فيكتبون سطورا يحار أمامها الفهم، ويستخدم كثير منهم مقولات مثل " الجوهر " و " والوجود" و" الماهية " تبلغ من التعميم والتجريد حدا يصعب معه التصريح بشئ واضح ومفصل عن هذه المقولات (١) .

ومن هنا ينتقد ريشنباخ الفلسفة التقليدية بوجه عام من خلال تصوره لوظيفة الفلسفة ومهمتها . فليست الفلسفة – عنده – هي بناء الأنساق الفلسفية المتكاملة ، ولا التوصل إلى معتقدات فلسفية معينة ، بقدر ما هي الاستفادة من المعرفة العلمية لبناء نظرية واضحة في المعرفة معتمدة على ما يقدمه المنطق من أدوات جديدة .

والواقع أن رفض ريشنباخ للفلسفة التقليدية ، كان الهدف منه مزدوجا : رفض المذهب العقلي (*) ، ورفض الميتافيزيقا ، وذلك لحساب التفكير العلمي ، وهو يذهب إلى أن

1- Walker, Marshall, The Nature of Scientific Thought, Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.1., 1963, PP. VI - VII.

* يطلق ريشنباخ على نوع الفلسفة التي تعد العقل مصدرا لمعرفة العالم الفيزيائي اسم " المذهب العقلي Rationalism" . كما يؤكد على أنه ينبغي أن نميز بدقة بين هذا اللفظ ، وكذلك الصفة المشتقة منه ، وهي " عقلاني Rationalistic " وبين لفظ "معقول " Rational . إذ يرى أن المعرفة العلمية يتم التوصل إليها باستخدام مناهج معقولة Rational لأنها تقتضي استخدام العقل مطبقا على مادة الملاحظة ، غير أنها ليست عقلانية ، إذ هذه الصفة لا تنطبق على المنهج العلمي ، وإنما على المنهج الفلسفي الذي يتخذ من العقل مصدرا للمعرفة التركيبية المتعلقة بالعالم ، ولا يشترط ملاحظة لتحقيق هذه المعرفة .

ويقول ريشنباخ : إنه " في كثير من الأحيان يقتصر اسم (المذهب العقلي) في الكتابات الفلسفية ، على مذاهب عقلانية معينة في العصر الحديث ، بينما يطلق على المذاهب ذات النمط الأفلاطوني اسم (المثالية) Idealism ، تمييزا لها عن السابقة . غير أن ريشنباخ يستخدم اسم " المذهب العقلي " بالمعنى الواسع دائما ، بحيث يشمل المثالية ، ويبدو أن لهذا الجمع – في رأيه – ما يبرره ، لأن نوعي الفلسفة متماثلان من حيث أنهما ينظران إلى العقل على أنه مصدر مستقل لمعرفة العالم الفيزيائي . فالأصل النفسي لكل مذهب عقلي بالمعنى الواسع هو – في رأى ريشنباخ – خارج عن مجال المنطق ، أي دافع لا يمكن تبريره من خلال المنطق : هو البحث عن اليقين . (ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٤٠) .

هناك على الدوام ، نظرة علمية ، ومن ثم يريد ريشنباخ أن يثبت أنه قد انبثقت عن هذا الأصل فلسفة علمية ، وجدت في علوم عصرنا أداة لحل تلك المشكلات التي لم تكن في العهود الماضية إلا موضوعا للتخمين . ومن هنا يرى ريشنباخ إن الفلسفة قد انتقلت من مرحلة التأمل النظرى إلى مرحلة العلم . وبعبارة مختصرة نقول : إن ريشنباخ أراد للفلسفة أن تصل إلى ما وصل إليه العلم من دقة وإحكام (١) .

إن الجديد فى فلسفة ريشنباخ هو منهجها فضلا عن أهدافها ، فهدفها هو حل المشكلات الأساسية لنظرية المعرفة (٢) . لقد أراد ريشنباخ استخلاص نظرية للمعرفة مرتبطة بالتحولات العلمية الجديدة والاستفادة منها فى فهم المشكلات الفلسفية وحلها . كما سعى إلى الكشف عن الخصائص الأساسية للمنهج العلمى عن طريق التحليل المنطقي للفروض والملاحظات والاصطلاحات التى تدخل فى بناء النظرية العلمية (٣) . وقد ساعده على ذلك ما حققه المنطق من إنجازات فى حقل الرياضيات ، إذ إن طريقة التحليل المنطقى للغة باتت هى المنهج العلمى الجديد فى الفلسفة ، حيث أثبتت هذه الطريقة فى التحليل جدارتها فى التمييز بين مفاهيم وقضايا الميتافيزيقا من جهة ، وقدرتها على إيجاد قواعد علمية تشمل الاستقراء والاستنباط من جهة أخرى .

وإذا كانت فلسفة ريشنباخ علمية فذلك لأنها أخذت من العلم منهجه التجريبى ، فالمنهج العلمى عند ريشنباخ يعتمد على التجربة ، غير أن تجريبية ريشنباخ تختلف عن التجريبية التقليدية كما عرفها " جون لوك " .Locke, J (١٦٣٢ - ١٧٠٤) وديفيد هيوم .Hume, D (١٧١١ - ١٧٧٦) وجون ستيورات مل .Mill, J. S (١٨٠٦ - ١٨٧٣) إذ إن المنهج العلمى عند ريشنباخ يعتمد على المنطق الرمزى والرياضيات مع رفض الرأى القائل أن أساس الرياضيات هو التجربة (كما ذهب جون ستيوارت مل) . فريشنباخ يؤكد أن المنهج الاستنباطي الذى يوفره المنطق يستطيع أن يساعدنا فى بناء المعرفة التجريبية .

١ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢ .

2- Reichenbach, H., Modern philosophy of science, selected Essays, Translated and Edited by Maria Reichenbach, Routledge & Kegan Paul, London, 1959, P. 79 .

3 - Caranp, R., " Foreword to the English Edition " of Reichenbach, H.. "Modern Philosophy of Science", P. VII.

ومع تأكيد ريشنباخ على أهمية الرياضيات في مجال البحث العلمي ، فإنه لا يغفل قيمة الملاحظة بالنسبة للعلم التجريبي ، ويقول ريشنباخ إن العالم الحديث " يترك للرياضة مهمة إثبات الارتباطات بين مختلف نتائج البحث التجريبي فحسب . وهو يبدى استعدادا تاما لاستخدام هذه الارتباطات الرياضية مرشداً لكشوف جديدة تعتمد على الملاحظة ، غير أنه يعلم أنها لا يمكنها أن تعينه إلا لأنه يبدأ من مادة مستمدة بالملاحظة ، وهو مستعد على الدوام للتخلى عن النتائج الرياضية إن لم تؤيدها الملاحظة اللاحقة ، فالعلم التجريبي ، بالمعنى الحديث لهذه العبارة ، يجمع بنجاح بين المنهج الرياضي ومنهج الملاحظة ، ونتائجه لا تعتبر ذات يقين مطلق ، بل ذات درجة عالية من الاحتمال ، ويمكن الاعتماد عليها بالنسبة إلى جميع الأغراض العملية بقدر كاف " (١) .

ومن جانب آخر فإن تطور العلم أحدث تغيرا هائلا في النظرة الفلسفية للعالم والإنسان . ولم يعد في وسع الفلسفة كائنة ما كانت أن تتنكر للتغيرات الإنقلابية التى طرأت فى مجال العلم ، والتى انتهت إلى حقائق ثبت صوابها عند العلماء ، ويكفى أن ننظر – على سبيل الدلالة لا الحصر – إلى ما أحدثته النظرية النسبية من تحطيم للزمان الواحد الذى يشمل الكون كله ، والمكان الواحد الذى لا يطرأ عليه تغير أو زوال ، فاستبدلت النظرية النسبية بالزمان والمكان المطلقين شيئا واحدا يمزج بينهما تسميه " الزمان – المكان " Spatiotemporal ولهذه النتيجة أهمية بالغة ، لأنها غيرت فكرتنا عن العالم الطبيعى من أساسها ، الأمر الذي دعا برتراند رسل Russell, B. (١٨٧٢ – ١٩٧٠) إلى حد القول : " إنه لعبث من الفلسفة المعاصرة أن تمضى فى طريقها دون أن تقف عند هذا الموضوع "(٢) . لقد حققت نظرية النسبية انسجاما رائعا بين الفكر والواقع ، وكان هذا الانسجام هو معجزة الكون والإنسان معا ، فالإنسان يفسر الكون بالرموز الرياضية ، كما أن الكون يخضع لنظرية رياضية عامة (٣) .

---

١ – ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحات ٣٨ – ٣٩ .

٢ – رسل (برتراند) ، الفلسفة بنظرة علمية ، ترجمة د. زكى نجيب محمود ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٠ ، صفحة ٨٨ .

٣ – الدكتورة نازلى إسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمى ، القاهرة ، ١٩٨٤ ، صفحة ٢٣٧ .

ويؤكد ريشنباخ على أهمية التطورات العلمية فى صياغة الأفكار الفلسفية ، فيقول : " ينبغى أن نلاحظ بوجه خاص أن النتائج المترتبة على نظرية النسبية عند أينشتين Einstein (١٨٧٩ – ١٩٥٥) وعلي نظرية الكم (الكوانتم) عند بلانك . Planck, M. (١٨٥٨ – ١٩٤٧) ، .تقع بأسرها فى القرن العشرين ، ومن ثم فإن من الضرورى أن يختلف المظهر الفلسفى لهذا القرن عن مظهر القرن التاسع عشر اختلافا كبيرا " (١) .

وبالإضافة إلي كل ما تقدم ، يمكن القول إن أبسط الطرق لمعرفة الإتجاه العام لفكر أى فيلسوف هو النظر إلى عناوين مؤلفاته . وعلى ذلك فإن إلقاء نظرة سريعة إلى عناوين أهم الكتب التى وضعها ريشنباخ ، تكشف عن غلبة الطابع العلمى لفلسفته ، فمن أبرز مؤلفاته * .

- نظرية الا حتمالات .
- الأسس الفلسفية لنظرية الكم .
- الفلسفة الحديثة للعلم .
- نشأة الفلسفة العلمية .
- الفلسفة والفيزياء .
- من كوبرنيقوس إلى أينشتين .
- نظرية النسبية والمعرفة القبلية.
- صياغة بديهات نظرية النسبية وفقاً لمتصل الزمان – مكان.
- عناصر المنطق الرمزى .

١ – ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١١٤ .

* سوف نورد فى نهاية هذا الفصل قائمة تفصيلية لكل أعمال ريشنباخ .

- الخبرة والتنبؤ .

- اتجاه الزمن .

- فلسفة الزمان والمكان .

لقد خصص ريشنباخ أغلب إنتاجه لمعالجة فلسفة العلوم التجريبية ، وارتكزت اسهاماته حول المسائل الآتية :-

١ - مشكلتا الزمان والمكان .

٢ - المشكلات المتعلقة بالسببية والاستقراء والاحتمال .

وتنطوي الدراسات التي قدمها للمجموعة الأولى على تحليلات دقيقة لطبيعة الهندسة والتركيب المنطقي للفيزياء النسبية [١]، إذ إن ريشنباخ كان مهتماً - منذ بداية إنتاجه الفكري وحتى نهاية حياته - بمشكلتي المكان والزمان مع تركيز خاص على نظرية النسبية[٢].

إن الجزء الأكبر من مؤلفات ريشنباخ عن مشكلتي المكان والزمان قد صدر باللغة الإنجليزية بعد وفاته . ومن بين هذه المؤلفات كتابه " فلسفة المكان والزمان " The Philosophy of Space and Time الذي يعد أحد الكتب الكلاسيكية في مجال نظرية النسبية [٣] ، وهو في نظر رودلف كارناب Rudolf Carnap (١٨٩١ - ١٩٧١) "إحدى العلامات البارزة في تطور التصور التجريبي للهندسة ، وأنه لا يزال أفضل كتاب ظهر في هذا المجال " [٤] . فهو أول عرض شامل ومنهجي لوجهة النظر الحديثة في الهندسة ، والذي ظهر نتيجة لمحاولة إيضاح المشكلات المنطقية والمنهجية المتعلقة بنظرية النسبية . إن كتاب

1 - Runcs, dagobert D., Dictionary of Philosophy, Littlefield, Adams & Co., New Jersey, 1980, P. 268.

2 - Maria Reichenbach. " Introductory tto the English Edition " of H. Reichenbach. The Theory of Relativity and A priori Knowledge, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1965, P. XI.

3 - Ibid ., PP. XI - XII.

4 - Carnap, R., " Introductory Remarks to the English Edition " of H. Reichenbach. The Philosophy of Space and Time, P. VI.

"فلسفة المكان والزمان " قد سبقه ومهد له ظهور كتابين آخرين لريشنباخ هما : " نظرية النسبية والمعرفة القبلية " The Theory of Relativity and A Priori Knowledge وصياغة بديهيات نظرية النسبية وفقا لمتصل الزمان - مكان " Axiomatization of the Theory of Relativity.

كان ريشنباخ إذن مهتما بتحليل طبيعة الهندسة والبنية المنطقية للفيزياء النسبية ، كما وضع عدة مؤلفات هامة حول المبادئ المنهجية والمعرفية لنظرية النسبية [١]، ولقد أدت هذه الدراسات بريشنباخ إلى رفض النظرية القبلية فى المكان والزمان [٢] . ونجد أن كتاب "نظرية النسبية والمعرفة القبلية " هو من بين " كتب ريشنباخ التى قدمت نقدا صارما للنظرية المثالية المتعالية فى المكان عند كنت " [٣] . وهذا القول صحيح بشكل أساسى إذا أضفنا إليه بضعة تعديلات وإيضاحات ظهرت من خلال أعمال ريشنباخ اللاحقة [٤] . ومع ذلك فقد يكون من الأفضل أن ندع ريشنباخ يعبر بنفسه عما أراده من وضع كتابه السابق ، يقول ريشنباخ :

" لقد قمت فى عام ١٩٢٠ بأول إصدار فى برنامج الطريقة الفلسفية التى نتحدث عنها (التجريبية المنطقية) ، مطالبا أن يكون منهج تحليل العلم (Wissenschaftsanalytische Methode) هو المدخل إلى الفلسفة ، وذلك على عكس التصور الكنتى للفلسفة بوصفها منهجاً لإثبات النظريات بواسطة تحليل " العقل" . ولذا يمكن القول إن المنهج الكنتى فى أفضل صوره لا يزيد عن كونه تحليلا لميكانيكا نيوتن فى هيئة مذهب لتحليل العقل الخالص. ووفقا لوجهة النظر الجديدة التى ترى أن العقل لا يمكنه الإحاطة إلا بصور القضايا العلمية التي تشير إلى أشياء عينية ملموسة ، ظهرت فيما بعد فكرة صيغت

---

1 - Nagel, E., " Reichenbach, H. - Wahrscheinlichkeitslehre" , in Mind : A Quarterly Review of Psychology and philosophy. Vol. XLV, 1963 , P. 501.

2 - Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, P. 268 .

3 - Grunbaum, A., Philosophical Problens of Space and Time , Alfred A. Knoph, New york, 1963, P. 330

4 - Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition", of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Know ledge, P. XII.

على نحو أكثر دقة فى نظرية كارناب ، تقول هذه الفكرة : على الفلسفة أن تكون تحليلا للغة العلمية (١) "..

أما بالنسبة للمجموعة الثانية من المشكلات التى أهتم بها ريشنباخ (وهى المتعلقة بالسببية والاستقراء والاحتمال) ، فقد انصبت مجهودات ريشنباخ فيها على نظريته العامة فى الاحتمال التى قامت على أساس مفهوم إحصائى لتعريف الاحتمال . ومن خلال هذه النظرية الاحتمالية قام ريشنباخ بتحليلات شاملة لمشكلات منهجية ومعرفية كتلك المتعلقة بالسببية والاستقراء ، فضلا عن أنه وسع من نظريته في الاحتمال الصوري لتشمل منطقا للاحتمال تلعب فيه الاحتمالات دورا فى تحديد قيم الصدق (٢) .

لقد كان تحليل معنى " الاحتمال " Probability هو الشغل الشاغل لريشنباخ ، فمنذ عام ١٩١٥ حين كان خاضعا لتأثير " كنت " نشر ريشنباخ عدداً كبيرا من الأبحاث حول الأطوار المختلفة لهذا الموضوع . ولم يكن هدفه تقديم تفسير نسقى للأسس الرياضية والمنهجية لحساب الاحتمالات فحسب ، بل كان هدفه أيضا الاهتداء إلى حل لمشكلة الاستقراء التى أثارها "هيوم" . ويؤكد " نايجل " Nagel على أن كتاب ريشنباخ " نظرية الاحتمال " The Theory of Probability " يتضمن أكمل وأبرع دفاع ظهر حتى الآن للزود عن التفسير التكراري للقضايا الاحتمالية " (٣) .

إن هذا الاستعراض السريع لطبيعة الموضوعات التى عالجها ريشنباخ والمشكلات التى قام بتحليلها ، يكشف لنا – مرة أخرى – عن حقيقة واضحة ، وهى أن فلسفة ريشنباخ يغلب عليها الطابع العلمى.

1- Reichenbach, " Logistic Empiricism in Germany and the Present State of its Problems", The Journal of Philosophy, XXXIII. 6 (March 12. 1936). P. 142.

2 - Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, P. 268 .

3 - Nagel, E., " Reichenbach, H. - Wahrscheinlichkeitslehre", P. 501.

(٢)
ريشنباخ ومدرسة برلين

ولد " هانز ريشنباخ " Hans Reichenbach بمدينة " هامبورج " Hamburg بألمانيا في السادس والعشرين من شهر سبتمبر عام ١٨٩١ م ، وتلقي تعليمه في ارلنجن Erlangen وشتوتجارت Stuttgart حيث درس الفيزياء والفلسفة ، وفي عام ١٩٢٦ تم تعيينه محاضرا بجامعة برلين ، وعندما استولى النازيون على مقاليد الحكم فى المانيا عام ١٩٣٣ غادر ريشنباخ البلاد واتجه إلى تركيا حيث قام بالتدريس بجامعة استانبول Istanbul لمدة خمسة أعوام . وفي عام ١٩٣٨ (قبل الحرب العالمية الثانية مباشرة) رحل إلي الولايات المتحدة ، حيث شغل منصب أستاذ الفلسفة بجامعة كليفورنيا California بلوس انجلوس حتى وفاته فى التاسع من أبريل عام ١٩٥٣ (١).

ولقد ذكرت زوجته " ماريا ريشنباخ " Maria Reichenbach أن " زوجها كان يعتزم كتابة سيرة حياته الفكرية على نحو أكثر عمقا ، وذلك كجزء من مجلد (فلسفة ريشنباخ) فى سلسلة (مكتبة الفلاسفة الأحياء) إعداد شليب Schilpp ، والذى كانت موضوعاته معدة بالفعل ، غير أن هذا المجلد لم ير النور بسبب موت ريشنباخ الفجائى " (٢) .

ومع ذلك فإن زوجة ريشنباخ قد سردت بعض جوانب حياة ريشنباخ ، من خلال تقديمها للطبعة الإنجليزية لكتابه " نظرية النسبية والمعرفة القبلية " ، هذا فضلا عن أن "شتروس " .Strauss, M قد خصص فصلا عن ريشنباخ فى كتابه " الفيزياء الحديثة وفلسفتها " Modern Physics and its Philosophy. . وسوف نعتمد اعتمادا أساسيا على هذين المصدرين فى عرض حياة ريشنباخ وتطوره الفكرى .

1 - Ashby, R.W., "Logical Positivism " , in : a Critical History of Western Philosophy, edited by, D. J . O'connor, The Free Press of Glencoe. London, 1964, P. 492 .
وأيضاً
Edwards, P. (Editor - in Chief) The Encyclopedia of Philosophy, Macmilla Publishing Co., Inc., & the Free Press, New York, 1967, Vol., 7, P. 115. وأيضاً
Kolakowski, L., Positivist Philosophy - From Hume to the Vienna Circle, translated by Norbert Guterman, Published in Pelican Books. 1972, P.209 .

2- Maria Reichenbach, " Introdcutory to the English Edition ", of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XIII .

يقول " شتروس " : (١)

" ترجع معرفتي بهانز ريشنباخ إلى اليوم الذي ألقي فيه أولى محاضراته في جامعة برلين في بداية الفصل الدراسي الشتوي ١٩٢٦ - ١٩٢٧ م في ذلك الحين كان ريشنباخ معروفا في الأوساط الفلسفية بوصفه فقط مؤلف كتاب " صياغة بديهيات نظرية النسبية وفقا لمتصل الزمان - مكان " Axionatik der relativistischen Raum - Zeit - Lehre فضلا عن بضعة أبحاث ظهرت له قبل ذلك في نظرية الاحتمال لم تكن معروفة إلا في نطاق جماعة محدودة من الفلاسفة . وقبل تعيينه أستاذا بجامعة برلين كان يعمل مساعدا لريجنر .Regenr, E ، ومحاضرا بالكلية الفنية Technical Collegeفي شتوتجارت ، وكان فون لوي Von Laue وبلانك Planck وكولر Koehler وأيضا نرنست Nernst وشمدت Schmidt وفون ميزس Von Mises على رأس من وقفوا بجانب تعيين ريشنباخ بجامعة برلين ، في حين أن معارضة تعيينه قد جاءت من جانب بيبرباخ Bieberbach وديلز Diels وسولجر Solger ، ويبدو أن أسبابا سياسية كانت تكمن وراء هذه المعارضة .

وتتبدى نقطة الخلاف بوضوح ساطع من خلال خطاب أرسله " ريجنر " إلي " بلانك " بتاريخ ١٨ / ٢ / ١٩٢٥ ، إذ يتحدث " ريجنر " في هذا الخطاب عن "صعوبات غير منتظرة " ، كما عبر عن أسفه لعدم إمكان تقديم " تعليل محدد بخصوص الأقاويل التي أثيرت حول ريشنباخ " . ويستطرد " ريجنر" في هذا الخطاب ، قائلا : " أما فيما يتعلق بالميول السياسية لريشنباخ، فإن ما أعرفه هو أنه داعية من دعاة السلام ... ولكنني لا أميل إلى الاعتقاد بأنه كان قد قام بمعارضة تأدية الخدمة العسكرية ... " .

ولكي نفهم هذا الأمر علي نحو أفضل ، علينا أن نشير مرة أخري إلى أن ريشنباخ بعد أن درس عاما واحدا في كل من جامعتي " برلين " و "ميونخ " Munich على التوالي، ثم عاما ثالثا في جامعة "برلين " ، قد اختار جامعة " جوتنجن " ليقضي فيها عامه

1- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy - Selected Papers in the Logic, History, and Philosophy of Science". D. Reidel Publishing Company /Dordrech-Holland, P. 273 .

الدراسى الرابع. وكانت الموضوعات التى درسها هى الفلسفة والرياضة والفيزياء وعلم أصول التدريس . ولا توجد وثائق تحدد أسماء الأشخاص الذين قاموا بإدانته لأسباب سياسية . ويمكن القول إن لجامعة " جوتنجن " أن تفخر لأن " هربرت " Hibert هو الذى بعث بتقرير إيجابى عن ريشنباخ [١] .

وحول مسألة تعيين ريشنباخ بجامعة برلين ، تقول زوجته :

« لعب إينشتين دورا إيجابيا فى تعيين زوجى بجامعة برلين عام ١٩٢٦ ، إذ كانت تواجه ريشنباخ حينئذ صعاب كثيرة بسبب عدم تقدير قسم الفلسفة لقيمة هذا النوع من الفلسفة العلمية الذى كان يدافع عنه ريشنباخ ، والصعوبة الأخرى الى واجهت ريشنباخ ، هى أنه كان – أثناء فترة دراسته – أحدزعماء حركة الطلبة الاشتراكيين . وفى أحد الأيام أثناء مصاحبتنا لإينشتين فى طريق عودته إلى منزله عندما كان عائدا من (معهد الدراسات العليا) ، أخبرنى أنه بعد مفاوضات طويلة مع أعضاء هيئة التدريس بجامعة برلين واجههم بالسؤال التالى : " ما الذى كنتم ستفعلونه لو أن شيللر Schiller الصغير قد تقدم لشغل هذا المنصب ؟ " وهكذا تم تعيين ريشنباخ أستاذا لفلسفة الفيزياء فى القسم الذى كان يعمل به أينشتين [٢] ».

ولقد كانت أول محاضرة ألقاها ريشنباخ بجامعة برلين عام ١٩٢٦ بعنوان : " كنت والفيزياء المعاصرة " Kant und die gegenwartige Physik ، وكانت تتضمن رفضا واضحا لتصور كنت للأفكار القبلية ، وهذه المحاضرة جديرة بأن توضع موضع الإعتبار نظرا لأن رسالة ريشنباخ للدكتوراة التي تقدم بها عام ١٩١٥ كانت بعنوان : " مفهوم الاحتمال ومعناه فى التصور الرياضى للحقيقة " Der Begriff der Wahrscheinlichkeit und seine Bedeulung fur die mathematische darstellung der Wirklichkeit وكان ريشنباخ في هذا البحث لا يزال يعتمد على كتاب كنت : " نقد العقل الخالص " Kritik der reinen Vernunft [٣] .

1- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy, P. 273.
2- Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition " of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XL III.
3- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy, PP. 273 - 274 .

ونظرا لأن ريشنباخ ظل فترة من الزمن واقعا تحت تأثير كنت Kant (١٧٢٤-١٨٠٤) وفلسفته النقدية ، نرى لزاما علينا أن نشير إلى طبيعة موقف ريشنباخ من كنت :

كان موقف ريشنباخ تجاه كنت يتأرجح بين الإعجاب والرفض ، ومع ذلك فإن هذا الموقف لا ينطوى ، فى واقع الأمر ، على تناقض وذلك لسببن رئيسيين : السبب الأول يتمثل فى أن ريشنباخ كان واقعاً تحت تأثير التصورات الكنتية ، ولم يستطع التخلص من تأثير هذه التصورات دفعة واحدة . وإنما تم ذلك تدريجيا . والسبب الثانى ، هو أنه حتى بعد أن أدرك ريشنباخ بوضوح وجود تناقضات بين مذهب " كنت " وبين العلم الحديث – وأشار إليها فى كتاباته – ظل راغبا فى إعطاء الفيلسوف ، الذي تعلم منه الكثير ، ما يستحقه من تقدير [١] . وسأحاول تتبع تطور وجهة نظر ريشنباخ هذه بشئ من التفصيل .

مما لا ريب فيه أنه كان لنظرية النسبية تأثير عميق على التفكير الفلسفى ، إذ ان أولئك الفلاسفة الذين اهتموا بالعلوم الفيزيائية ، قد انشغلوا – كمعظم العلماء السابقين على أينشتين بالتفكير فى المصطلحات النيوتنية، وقد تمثل التراث النيوتنى فى مجال الفلسفة من خلال فلسفة " كنت " ، الذى حاول تبرير قوانين الميكانيكا بواسطة تحليل العقل الإنسانى. ولذا فإن الفلاسفة الذين اتبعوا منهج أينشتين فى التفكير قد نجحوا فى التحرر من تأثير " كنت " ، غير أن هذا التحرر لم يتم دفعة واحدة ، بل حدث بالتدريج ، وقد تبدت وجهات النظر التحولية هذه خلال كتابات بعض فلاسفة العلم فى مطلع القرن العشرين ، من أمثال مورتس شليك Moritz Schlick ورودلف كارناب وريشنباخ . ولم يدرك هؤلاء الفلاسفة إلا تدريجيا المضامين الفلسفية التى تنطوى عليها نظرية النسبية فى مجال المعرفة . وحاولوا فى البداية التوفيق ، على نحو ما ، بين أفكار " أينشتين " وأفكار " كنت " [٢] ، أو على الأقل تفسير كتاب " كنت " " نقد العقل الخالص " على نحو يجعله متمشيا مع الأسس المنطقية لنظرية النسبية .

لقد تساءل ريشنباخ عن السبب الذى جعل المذهب الفلسفى لكنت على هذا القدر من

1- Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition " of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XVII.

2- Ibid., P. XIV.

القوة رغم صعوبة قبوله ، وهو يرى أنه من الخطأ أن نعتقد أن مجرد شمولية المذهب هى السبب فى إكسابه هذه القوة ، إذ ان هناك الكثير من المذاهب السابقة واللاحقة اتسمت بالشمولية دون أن تكتسب نفس القدر من القوة والأهمية ، ففى رأى ريشنباخ أن " كنت " قد نجح فى صياغة مفهوم المعرفة فى عصره ، وهو مفهوم المعرفة كما خلقه العلم من خلال جهوده الهائلة لحل مشكلاته الخاصة . إن مذهب " كنت " لا يبدأ من التأمل النظرى منتهيا بالوقائع، بل هو يبدأ من الواقع منتهيا إلى التصورات العقلية . إن " كنت " لم ينطلق من تصور مختلق للمعرفة ، بل كان مفهوم عصره للمعرفة هو نقطة انطلاقه . ويعتقد ريشنباخ أن هذا هو السبب فى أن مذهب " كنت " هو أكثر من غيره ، من المذاهب التأملية الأخرى ، ارتباطا بالواقع .

ويعلم ريشنباخ أن هذا التفسير قد يثير دهشة القارئ الذى يحاول فهم " كنت " بمعزل عن الخلفية التاريخية ، لأن عرض " كنت " نفسه لم يوضح هذه الصلة التاريخية ، إذ يبدو مذهبه نتاجا للعقل الخالص دون الاعتماد على الوقائع الخارجية . ولقد حدث الكثير من سوء الفهم من جانب الفلاسفة تجاه هذا المذهب الذى يبدو فى ظاهره مذهبا تأمليا ، ولذلك فإن فهم العلماء لكنت كان ، على الدوام ، أفضل من فهم الفلاسفة له (١).

ويؤكد ريشنباخ على أن كثيرا من علماء القرن الماضى الممتازين قد تأثروا بكنت ، وحاولوا التوفيق بين مذهبه الفلسفى وبين المعرفة الأكثر تقدما فى عصرهم . ويذكر على سبيل المثال : " هلمهولتس " Helmholtz الذى حاول إدراج تفسيره البارع للهندسة اللاأقليدية فى إطار مذهب "كنت " (٢).

ولقد أشار ريشنباخ إلى تناقض غريب بين المذهب العقلى لكنت وبين النتيجة الواقعية لمنهجه الفلسفى : إذ ان ما كان يبتغيه " كنت " هو تحليل العقل ، ولكن ما قام به بالفعل هو

1-Reichenbach, " Kant und die moderne Naturwissenschaft ", Frank furter Zeitung, August 23, 1932 .

نقلا عن :

Maria Reichebach, "Introductory to the English Edition ", of :H. Reicenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XVIII.

2- Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition ", of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, PP. XVIII - XIV

تحليل العلم السائد فى عصره . لقد نال " كنت " تقدير فلاسفة عصره وفلاسفة القرن التالى بفضل نقده العقلى المتسق . كما يرجع الفضل فى تأثير " كنت " على دوائر العلماء إلى الطريقة العلمية التى اتجه إليها نقده [1] .

كان ريشنباخ يعبر عما يختمر فى نفسه من شعور بفضل " كنت " حين كتب يقول :

« يحتل كتاب (نقد العقل الخالص) مكانا شامخا فى عصرنا الحالى ، فطوال المائة والخمسين سنة الأخيرة ، كان كل من لديه فكر فلسفى ، وكل من حاول أن يشيد لنفسه مذهبا فلسفيا ، تلميذا لكنت ، وحتى وإن كان قد صار خصما له ، فإنه لا بد قد تعلم منه فى وقت من الأوقات طريقته فى التفلسف . حتى أولئك الذين يتعمدون التوقف عن الاستمرار فى متابعة مذهب " كنت " ، يؤكدون اتصالهم بالمنهج الكنتى، على الأقل ، من خلال نقدهم لأفكار " كنت " ، ومن خلال إقامتهم لنظرياتهم على أساس هذا النقد [2] » .

ولقد أقر ريشنباخ ، فى وقت سابق ، بفضل " كنت " ، فقال :

" ....إن الفلسفة التحليلية تعلمت ، عن طريق فلسفة كنت ، الكشف عن المشكلات الحقيقية التى تنطوى عليها الأسئلة التى أثارها الشكاك – من قبل – بغية إنكار إمكان المعرفة "[3] .

وحتى عهد متأخر (عام ١٩٥١) ، دافع ريشنباخ عن " كنت " حين أضاف قائلا بعد نقده البالغ الدقة لمبادئ " كنت" : " على أننى لا أود أن أظهر بمظهر عدم الاحترام نحو فيلسوف عصر التنوير ، فنحن نستطيع أن نوجه نقدنا (إلى كنت) ، لأننا رأينا الفيزياء تدخل مرحلة ينهار فيها إطار المعرفة الكنتية " [4] . وفى مجال المقابلة بين " كنت" و "هيجل" Hegel (١٧٧٠ – ١٨٣١) أثنى ريشنباخ على " كنت "، قائلا : " إن مذهب كنت ، وإن

---

1 - Reichenbach, H., " Kant und die moderne Naturwissenschaft".

نقلاً عن :

Maria Reichenbach, Introductory to the English Edition " of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, PP. XIX - XX.

2- Reichenbach, H., The Philosophy of Space and Time, P.2.

٣ – ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٥٣

أثبتت التطورات التالية استحالة قبوله ، كان محاولة من ذهن عظيم لإقامة المذهب العقلي على أساس علمي " (١) .

ومع ذلك فإن ريشنباخ قد توقف منذ وقت مبكر عن محاولة استخدام فلسفة " كنت " باعتبارها أساس التحليل الابستمولوجي في الوقت الراهن ، وذلك لأنه عند مناقشة نظرية النسبية ، يتعرض مذهب " كنت " لعدد كبير من التأويلات التي لم تعد في رأي ريشنباخ تفي بالغرض ، ففي عام ١٩٢٨ كفّ ريشنباخ عن استخدام مصطلح " قبلي" a priori بالمعنى الذي يذكرنا بمعناه عند " كنت " (٢) :

" لقد أسهم ريشنباخ بدور فعال في انحلال معيار " كنت " القبلي للتصور البصري للمكان Visual space ، وذلك بإثباته أن العيان المفروض على نحو قبلي كخاصية من خصائص التصور الأقليدي للمكان مستمد من منطق لا يمكن أن يجد فيه التفسير الكنتي ملاذه الأخير ، وأن العيان المقابل للعلاقات اللاأقليدية ما هو إلا نتيجة لتكيف الفرد والجنس البشري على السواء مع التصور الأقليدي للمكان الفيزيائي في حياتنا اليومية " (٣) .

ومنذ عام ١٩٣٣ وحتي كتاباته الأخيرة تحرر ريشنباخ تماما من التصور الكنتي للقبلية . لقد توقف عن محاولة تحميل مفهوم " قبلي"بأي مضمون تجريبي ، أي حرص على أن تكون لغته متسقة مع وجهة نظره القائلة بأن صدق القضايا التركيبية مستمد من التجربة، فهو يعلن صراحة أن الشروط المسبقة للمعرفة يتم التوصل إليها على نحو "بعدي"Aposteriori (٤) .

وفي عام ١٩٣٦ بينما كان ريشنباخ يقوم بالتدريس في جامعة "استانبول" بتركيا ،

---

١ - ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، صفحة ٧٣.

2- Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition ", of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P - XXVI.

3- Grunbaum, Adolf, "Carnap's Views on the Foundations of Geometry ", in The philosophy of Rudolf Carnap, Library of Living Philosophers, ed. Paul A. Schilpp (La Salle, Illinois : Open Court, 1963), P. 666.

4- Maria Reichenbach, "Intoductory to the English Edition" , of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XXVI.

كتب مقالا تاريخيا ، أجمل فيه وجهة نظره فى المعرفة التركيبية القبلية عند "كنت" ، وذلك على النحو التالي :

" إن مفهوم القبلية قد لعب دورا هاما فى مناقشة عدد كبير من فلسفات العلم . ومن هذه الناحية استمر تأثير "كنت" لا على أشكال الكنتية الجديدة فحسب ، بل استمر تأثيره أيضا على كل اتجاه فلسفى تقريبا ، حتى ذلك الذى يزعم أصحابه أنهم على خلاف مع المذهب الكنتى ... ولكن بعد عصر "كنت" مرت المشكلات العلمية بتطورات جذرية . وقد تطلب حل هذه المشكلات استبعاد المعرفة التركيبية القبلية استبعادا تاماً. وقد تم التوصل إلى هذه الحلول بخطوات تراكمية : عن طريق اكتشاف الهندسات اللاأقليدية والنظرية المنطقية للرياضيات ، وعن طريق نبذ الأساس الميكانيكى لعلم لفيزياء ، وعن طريق الانتقادات النسبية التى وجهت إلى مفهومى المكان والزمان . ومن ثم يعد تطور العلم فى القرن الماضى استمرارا لانحلال المعرفة التركيبية القبلية التى قال بها " كنت " (١)."

وفى نفس الوقت الذى تغير فيه موقف ريشنباخ تجاه مذهب " كنت " ، تغير أيضا موقفه تجاه الفلسفة الكنتية الجديدة Neo - Kantionism . ففى عام ١٩٢١ كان ريشنباخ لا يزال مؤيدا لأرنست كاسيرر Cassirer (١٨٧٤ - ١٩٤٥) ، الذى قال عنه : إنه أيقظ الفلسفة الكنتية الجديدة من "سباتها الدجماطيقي" (٢) . كما كتب ريشنباخ قائلا : " على المرء أن يميز فى نقد " كنت" للمعرفة بين منهج صياغة الأسئلة (المنهج الترنسندنتالي) وبين الإجابات المحددة التى قدمها "كنت" عن أسئلة معينة ، إذ من الممكن رفض هذه الإجابات دون التخلى عن المنهج النقدى نفسه " (٣) .

ويرى ريشنباخ أن فضل " كاسيرر" يرجع إلى كونه قد نهج هذا النهج : فكاسيرر لم يشأ التمسك بنظريات ' كنت" ، وإن كان قد استمر فى الاحتفاظ بالمنهج الكنتى . لقد كان

1- Reichenbach, H. "Logistic Empiricism in Germany and the Present State of its Problems" , P. 145.
2- Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition " , of H. Reichenbach, The Theory of Rekativity and A priori Knowledge, P. XXVIII.
3- Reichenbach, H., Modern Philosophy of Science. P. 25.

كاسيرر على دراية بأنه تجاوز فلسفة كانت ، إذ يقول بأن قبول النظرية النسبية يقتضى تعديل نظرية " كنت " فى العيان الخالص (١).

وبعد ذلك بأربع سنوات (١٩٢٥) ، آمن ريشنباخ بعقم المحاولات التى تبذل لإنقاذ أجزاء – على الأقل – من مذهب " كنت " (٢) ، فقال : إننا نواجه اليوم أنقاض المذاهب الفلسفية التقليدية ، وإذا ما حاولنا إنقاذ الأجزاء الصحيحة – على الأقل – من كل مذهب ، فسوف يتبين لنا على الفور أنه حتى هذه الأجزاء أقل نفعا من مجمل المذهب ، وبالتالي علينا أن نتغاضى عن هذا الركام من الأنقاض ، دون التحرج من الجيل الأصغر . ولن يكون هناك ما هو أكثر تزييفا للوظيفة التاريخية للعصر الحاضر ، من محاولة إقامة تواصل تاريخى بدلا من خلق هذا التواصل تلقائيا على أساس خبراتنا فى العصر الحاضر . ومثل هذا الحل لا يعنى بناء مذاهبنا الفلسفية الخاصة التى تزعم أنها تتغلب على الأخطاء التاريخية ، فعلى الرغم من أنه قد يكون بناء المذهب هو الهدف النهائي للفلسفة . فإن هذا لا يدخل فى صميم عملنا ، إذ ان الكثير من المشكلات الجزئية ما زالت دون حل ، فضلا عن أنه قد اتضح أن هذه المشكلات التى لم يتم حلها هى المشكلات الأكثر أهمية ، وينبغى أن تتعلم الفلسفة من العلم أنه لا يتم اكتشاف المذهب من خلال بنائه إلا بعد أن تُحل المشكلات الجزئية ، لأن المعرفة المنظمة التى توصل إليها العلم الحديث لم تنشأ نتيجة لتأملات الفلاسفة ، وإنما نتيجة لمجهودات العلماء الذين حاول كل منهم أن يركز اهتمامه على مشكلة معينة ، وفى الوقت الذى قدموا فيه حلولا لهذه المشكلات توصلوا إلى منهج شديد الخصوبة. والواقع أنه أيسر على الإنسان أن يطور منهجه فى نفس الوقت الذى يقوم فيه بحل المشكلة التى تواجهه ، بدلا من أن يبنى هذا المنهج استنادا إلى أفكار مجردة (٣).

هذا عن التطور الفكرى لريشنباخ من خلال تأثره بكنت وموقفه من الفلسفة النقدية .

1- Maria Reichenbach, " Introductory to the English Edition " . of H. Reichenbach, The Theory of Rekativity and A priori Knowledge, P. XXIX.

2- Ibid., P. XXXI.

3- Reichenbach, H.. "Metaphysik und Naturwissenschaft", Symposion, 1.2 (1925). PP 158-176.

نقلا عن :

Maria Richenbach, " Introductory to the English Edition " of H. Richenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, PP. XXXI - XXXII.

أما التطور العام لحياته ، فإننا نجده فى الأعوام الستة التالية لتعيينه بجامعـة برلين (١٩٢٦ – ١٩٣٢ م) قد وسع من نشاطه - كباحث ومحاضر - بطريقة مكثفة وشاملة مما أدى ، مع كتابات أخرى كثيرة إلى ظهور ما يمكن أن يسمى " بمدرسة برلين " Berlin School ، والتى انتظمت فى شكل " جمعية للفلسفة التجريبية " Gesellschaft fur expirische Philosophie التى كانت لجنة إدارتها تضم – فى الغالب – " فولفجنج كولر " Wolfgang Koehler و" فالتر دوبيسلاف " Walter Dubislav بالإضافة إلى ريشنباخ نفسه [١] .

وتضم جماعة ريشنباخ فى المقام الأول – إلى جانب تلامذته – " جريلنج " Grelling, K. و"دوبسلاف " . ويرجع الفضل إلى " دوبسلاف " فى ظهور أول دراسة مستقلة وشاملة عن مشكلات التعريف definition وفيما بعد انضم "برجمان " Bargmann, V. إلى الجماعة ، والذى اشتهر بوصفه متخصصا فى نظرية النسبية العامة [٢] .

وكان ريشنباخ غالبا ما يطور ما كان يقتله بحثا فى حلقات مناقشته من أفكار جديدة ، وكانت هذه المناقشات تتسم بالصراحة الشديدة ، وتجرى فى جو يخلو من الرسميات ، وذلك بفضل تأييده الحافز الذى يدفع إلى التوصل إلي أفكار جديدة . ولقد اعترف ريشنباخ بفائدة هذه المناقشات فى مقدمة كتابه " نظرية الاحتمال " ، والذي يمكن أن يعد من أهم مؤلفاته [٣].

يقول ريشنباخ :

" لقد كنت سعيد الحظ إذ سنحت لى الفرصة مرارا ، منذ عام ١٩٢٧ ، أن أعرض أفكار هذا الكتاب على تلاميذى بجامعة برلين . فمن خلال المناقشات الدراسية تمكنت من التوسع فى كثير من التفاصيل والأمثلة ، كما أن الجو الملائم الذى ساد هذه المناقشات قد ساعدنى بدرجة كبيرة على حل ما صادفنى من مشكلات " [٤] .

ومن أهم وأفضل ما أنتجه ريشنباخ فى مرحلة برلين ما يلي :

1- Strauss, M., Modern Physics a d its Philosophy, P. 274.
2- I id., P. 274.
3- Ibid., P. 274 .
4- Reichenbach, H., The Theory of Probability - An Inquiry into the Logical and Mathematical Foundations of the Calculus of Probability, translated by Ernest H Hutten and Maria Reichenbach, University of California Press, 1971, P. VI.

١ - فلسفة الزمان والمكان Philosophie der Raum - Zeit - Lehre (1928).

٢ - أهداف ومناهج المعرفة الفيزيائية (١٩٢٩) .

Ziele und Wege der physikalischen Erkenntnis (1929).

٣ - أهداف ومناهج فلسفة الطبيعة الحديثة (١٩٣١) .

Ziele und Wege der heutigen Naturphilosophie (1931).

٤ - بديهيات حساب الاحتمالات (١٩٣٢).

Axiomatik der Wahrscheinlinchkeitsrechnung (1932).

٥ - منطق الاحتمال (١٩٣٢) .

Wahrscheinlichkeitslogik (1932).

وينبغي أن يضاف إلى هذه القائمة كتابه التمهيدي "نظرية الاحتمال" Wahrscheinlichkeitslehre والذي صدر عام (١٩٣٥) .

وعندما اتجهت الأوضاع السياسية فى ألمانيا إلى الفاشية على نحو متزايد ، أصبح موقف ريشنباخ السياسي يتسم بالمزيد من الراديكالية . ولذا أرسل أطفاله إلى مدرسة كارل ماركس الشيوعية Communist - Led Karl - Marx - Schule التى توجد بمنطقة نيكولن Néukoelin التى تبعد كثيرا عن مكان إقامته . هذا على الرغم من أنه لم يكن شيوعيا ، وذلك لاعتقاده بأن أفكاره عن التربية التقدمية Progressive education سوف تتحقق عن طريق تلك المدرسة لا عن طريق المدارس العامة . وكان ريشنباخ قد عبر عن اهتمامه بالتربية التقدمية قبل ذلك بوقت بعيد ، ففى الفترة من ١٩١٢ إلى ١٩١٤ كتب ما لا يقل عن تسع مقالات ، كانت جميعها تعادى بطريقة مباشرة تأثير الكنيسة والقوى العسكرية فى تربية الطفل [١].

ولقد تزوج ريشنباخ من خبيرة فى التربية Pedagogue لها أيضا فكر تقدمى

1- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy, P. 277.

وهربا من " الجحيم " الوشيك (وهى عبارة كان يقصد بها نظام هتلر) قَبِلَ ريشنباخ دعوة جامعة استانبول للعمل بها أستاذاً للفلسفة العامة ، وانتقل من هناك إلى جامعة كليفورنيا بلوس انجلوس - كما سبق أن ذكرنا - حيث قام بتأليف عدة كتب باللغة الإنجليزية (*)، من بينها :

١ - الخبرة والتنبؤ (شيكاغو - ١٩٣٨)

Experience and Prediction (Chicago, 1938).

ثم كتابه الذى أثار جدلا :

٢ - الأسس الفلسفية لميكانيكا الكم (باركلى - لوس انجلوس، ١٩٤٤)

Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, (Berkeley - Los Angeles, 1944).

٣ - عناصر المنطق الرمزى (نيويورك ، ١٩٤٧).

Elements of Symbolic Logic (New York, 1947)

٤ - نشأة الفلسفة العلمية (كليفورنيا ، ١٩٥١) .

The Rise of Scientific Philosophy (California, 1951).

* كتب ريشنباخ باللغتين الألمانية والإنجليزية .

(٢)
حقيقة صلة ريشنباخ بجماعة ڤيينا

إن الحركة الفلسفية المعروفة باسم " الوضعية المنطقية Logical Positivism قد نشأت كاتجاه فلسفي من خلال جماعة ڤينا The Vienna Circle . فقد التفت جماعة - كانت تضم فلاسفة وعلماء رياضة - حول مورتس شليك Moritz Schlick ، حين جاء عام ١٩٢٢ لشغل كرسى الفلسفة بجامعة ڤينا [١] . (وهى الموطن الأول للوضعية المنطقية وقد شهدت مولد هذا التيار الفلسفي المعاصر) ، حيث وجد منذ سنة ١٨٩٥ في الجامعة كرسى لتدريس فلسفة العلوم الاستقرائية ، وكان أرنست ماخ Ernst Mach أول من تولاه وبقي فيه حتى سنة ١٩٠١ ، ثم خلفه " بولتزمان" Boltzmann من سنة ١٩٠٢ -١٩٠٦ ، وكان لهذا التقليد أثره المهم في تقريب الفلسفة إلى الدراسات العلمية التجريبية ، خاصة أن الأساتذة الذين قاموا فى الجامعة بتدريس فلسفة العلوم كانوا من علماء الفيزياء الذين كانت غايتهم منصبة على بحث الأسس التجريبية للعلوم . ونجد فى هذا التقليد الفلسفى ما يتفق والنزعة التجريبية ، فلذا تمسك أعضاء الجماعة منذ البداية بالفكرة القائلة أن نظرية المعرفة ما هى إلا الدراسة المنطقية للغة المعبرة عن نتائج العلم ، ولقد ترتب على هذا التحليل المنطقى للغة العلم نتيجة مؤداها أن قضايا الميتافيزيقا فارغة من المعني ولا تقول شيئا [٢].

إن " مورتس شليك " هو الذى خلف " بولتزمان" فى شغل منصب أستاذ فلسفة العلوم الاستقرائية، وكان هذا الحدث بمثابة نقطة تحول وتطور للتقليد الفلسفى فى ڤينا ، كما كان يمثل بداية لمولد الفلسفة الوضعية المنطقية . فلقد كان "شليك " كغيره من قادة جماع ڤيينا متخصصاً فى علم الفيزياء ، وكان موضوع رسالته للدكتوراه التى حصل عليها من جامعة برلين عام ١٩٠٦ تحت إشراف ماكس بلانك Max Planck - هو " إنعكاس الضوء فى وسط غير متجانس " . ولقد لفت " مورتس شليك " الأنظار إليه لأول مرة عام ١٩١٥ من خلال بحث بعنوان "الدلالة الفلسفية لمبدأ النسبية " ، ونشر بعد ذلك بعامين

1- Ayer, A.J., The Vienna Circle, in " The revolution in Philosophy" by A.J. Ayer and others, Macmillan & Co. LTD, London. 1957, P. 70.
2- Von Mises, Richard, Positivism - A Study in Human Understanding, Dover Publciaftions , Inc. New York, 1968, PP. 8 - 9.

كتابا عن " الزمان والمكان في الفيزياء المعاصرة " ، وقد أثار هذا الكتاب إعجاب " أينشتين" فأثنى عليه[١]. أما الكتاب الذي تسبب في ذيوع شهرة "شليك " فكان عنوانه " نظرية المعرفة العامة " General Theory of Knowledge والذى ظهر عام ١٩١٨ باللغة الألمانية ، وقد ظهرت له طبعة ثانية منقحة عام ١٩٢٥ . و الذى يدعو للدهشة – علي حد تعبير "آير " - Ayer – أن هذا الكتاب لم يترجم إلى اللغة الإنجليزية إلا عام ١٩٧٤ [٢] ، إذ إن " شليك" وضع فى هذا الكتاب كثيراً من الآراء التى أصبحت أساسا لفلسفة جماعة فينا فيما بعد .

وإذا كان يمكن القول إن الآثار المباشرة جدا التى فعلت فعلها فى الدراسات المنطقية لجماعة فينا إنما أتت بفضل " فريجه " Frege و " رسل" Russell و"هلبرت " Hilbert ، فلعله من حقنا أن نضيف أسماء "ماخ" و " بوانكاريه " Poincare و "أينشتين " بوصفهم أصحاب التأثير الأكبر على فلسفة العلم التجريبى لهذه الجماعة [٣].

بدأت الوضعية المنطقية تشق طريقها ، إذن ، بعد أن أصبح "شليك" أستاذا للفلسفة بجامعة فينا . ولم يلبث " شليك " وهو فى منصب أستاذية الفلسفة في فينا أن التفت حوله – كما سبق أن أشرنا – جماعة مُكَوَّنةُ حلقة Circle أو جماعة قوامها طائفة من طلابه وفريق من رجال الفكر العلمى الذين يميلون إلى الإتجاه الفلسفى فى طريقة تفكيرهم ، فكان بين هؤلاء وأولئك ، رجال لمعت أسماؤهم فى مجال التحليل الفلسفى المعاصر ، أمثال "وايزمان" Waismann و"نيوراث" Neurath و "فايجل " Feigl و"كرافت" Kraft و " كوفمان " Kaufmann "وكارناب " Carnap و"جودل" Goedel وغيرهم ، وكان "فتجنشتين " Wittgenstein علي صلة بالجماعة وإن لم يحضر اجتماعاتها [٤] ، وكذلك كان " كارل بوبر" Popperعلى صلة بها وحضر جانبا من اجتماعاتها وإن كان يخالفهم فى الرأى فى معظم ما يطرحونه من قضايا [٥] .

1-Ayer, A.J., Philosophy in the Twentieth Century, Weidenfelf and Nicolson, London, 1982, P. 121.

2- Ibid., P. 122.

٣ – فايجل (هربرت) ، التجريبية المنطقية ، من كتاب "فلسفة القرن العشرين – مجموعة مقالات فى المذاهب الفلسفية المعاصرة " ، نشرها رونز (داجوبرت و.)، ترجمة عثمان نوية ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ، ١٩٦٣، صفحة ١٨٤ .

٤ – دكتور زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، مكتبة الأنجلو ، القاهرة ، ١٩٨٠ ، صفحة ٦١ .

٥ – دكتور محمد قاسم، كارل بوبر – نظرية المعرفة في ضوء المنهج العلمى ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٨٦ ، هامش صفحة ٣٢ .

وكان أسرع التطورات الفكرية وأكثرها حسما قد بدأ سنة ١٩٢٦ حين استدعى "كارناب" إلى جامعة ڤينا ، ولقد كانت نظريته فى صياغة المفاهيم التجريبية من المصادر الجذابة جدا التى دارت حولها المناقشات . وفى العام نفسه درست الجماعة أيضا " رسالة منطقية فلسفية " لفتجنشتين . ولقد كان الوضع الفلسفى للوضعية المنطقية في صورتها الأصلية يرجع إلى تلك الآثار العميقة الحافزة على البحث ، ومع أن كثيرا من الأفكار الأساسية قد أعلنها بصورة عامة " شليك" ، فقد أُعيدت صياغتها على نحو أدق وكُتبت على نحو أشمل وأتم بفضل " كارناب" و " فتجنشتين " كل منهما على حدة . وكان لهذين الرجلين أثر كبير على " شليك " الذى كان يكبرهما بعشر سنوات (١) .

والواقع أن جماعة ڤينا لم تكن " مدرسة " فلسفية بالمعنى التقليدى لهذه الكلمة ، وهو أن يكون هناك أستاذ نابغ مرموق المكانة وحوله التلاميذ والأتباع ، صحيح أن "شليك" كان هو محور الجماعة باعتباره أستاذا للفلسفة ، لكنه مع ذلك لم يكن فيهم هو القمة الشامخة التى تعلو وحدها ، ولذلك كان الأقرب إلى الصواب أن يُسمى نشاطهم الفكرى " حركة " فلسفية لا " مدرسة " لكى ينطبق الوصف على الموصوف ، فهى "حركة فلسفية " أكثر منها مدرسة فلسفية بسبب هذا التقارب الشديد بين رءوس أعضائها ، فضلا عما كان بين هؤلاء الأعضاء من اختلاف بعيد فى اهتماماتهم العلمية الأخرى (٢).

وفى عام ١٩٣٠ قامت جماعة ڤينا بالاشتراك مع جماعة برلين بإخراج مجلة فلسفية باسم "أخبار الفلسفة " Annalen er Philosohie ، وكان كل من "كارناب" و"ريشنباخ " مسئولين عنها . ثم عرفت هذه المجلة باسم " المعرفة " Erkenntnis . وأصبحت منبرا حاولت جماعة ڤينا بواسطتها نشر أبحاثها في العالم (٣). هذا بالإضافة إلى ما كان يصدره الأعضاء من كتب ورسائل ، فذاع أمرهم واتسعت شهرتهم ، بحيث استطاعوا أن يعقدوا مؤتمرا فى مدينة " كينجر برج" فى سبتمبر عام ١٩٣٠ جعلوا موضوعه نظرية المعرفة منظورا إليها من زاوية العلوم المضبوطة (كعلم الطبيعة) ، وتعاون

---

١ – فايجل . التجريبية المنطقية ، صفحات ١٨٥ – ١٨٦ .

٢ – دكتور زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، صفحة ٦١

3- Ayer, A.J. The Vienna Circle, in "The Revolution in Philosophy", P.71

معهم فى هذا المؤتمر لفيف كبير من أعلام العلماء فى الطبيعة والرياضة ، جاءوا من شتى أنحاء أوروبا ، ثم عقدوا فـى سبتمبر مـن عـام ١٩٣٥ مؤتمـرا آخـر "بباريس " استهله برتراند رسل " بكلمة الافتتاح . وتوالت بعدئذ مؤتمراتهم ، واتسعت دائرتهم ، حتى نشبت الحرب سنة ١٩٣٩ فتشتت أفراد هذه الجماعة هنا وهناك ، بل تناثر أفرادها ، فاتسع بذلك نطاقها ، وخصوصا في الولايات المتحدة وفى انجلترا ، ففى الأولى كانت الأرض ممهدة لها لما كان يقوم به بعض رجال الفلسفة هناك من مجهود شبيه بمجهودها ، نراه متمثلا فى مجلة " فلسفة العلوم " مثلا ، وفى الثانية (انجلترا) كان "برتراند رسل " و " جورج مور " و " سوزان ستبنج " و " آير " وغيرهم قد اتجهوا بقوة نحو فلسفة تحليلية هى من فلسفة جماعة ڤينا بمثابة الجذور التى منها نمت (١) .

ورغم تشتت أعضاء هذه الجماعة فى أنحاء العالم ، فإن أفكارها مازالت حية يمثلها بعض الأعضاء الأحياء من جماعة ڤينا وأنصارها وبعض الأساتذة الذين وجدوا فى فلسفة هذه الجماعة طريقة جديدة لإنقاذ الفلسفة من مغالطاتها الميتافيزيقية . وفى الحقيقة أن فلسفة القرن العشرين مدينة بالشئ الكثير للانجازات التى تركتها هذه الجماعة الفلسفية ، بحيث يصعب علي أى متخصص فى الفلسفة فهم الفكر الفلسفى المعاصر وتياراته دون أن يجد نفسه مضطرا لذكر هذه المدرسة وانجازاتها (٢) .

وبالمقارنة بكتابات " كارناب" وجماعة ڤينا ، فإن كتابات " ريشنباخ " ومدرسة برلين لم تكد تلفت الانتباه (٣) ، ويبدو أن أحد الأسباب الرئيسية لهذا هو أن الجانب العلمى فى كتابات مدرسة برلين أقوى كثيرا مما هو عليه فى كتابات جماعة ڤينا ، وبالتالى كانت كتاباتهم أصعب في الفهم على فلاسفة لم يدرسوا الرياضة والفيزياء . وإذا ما حدث وذكرت مدرسة برلين أصلا ، فإنها تذكر فى الغالب باعتبارها توأماً بل فرعا لجماعة ڤينا . ويقول "شتروس "(٤) Strauss مستنكرا : " وهكذا نجد كتابا قد ظهر هنا (في المانيا) يتحدث

---

١ - دكتور زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، صفحة ٦٣ .
٢ - دكتور ياسين خليل : مقدمة في الفلسفة المعاصرة ، صفحة ٢٦٤ .
3- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy, PP. 275 - 276 .
4- Ibid., P. 276 .

عن " ريشنباخ " باعتباره (عضوامؤسسا لجماعة فينا) "*

ولعل الخطأ راجع فى جانب منه إلى أن " ريشنباخ " و "كارناب " كانا يحرران معا مجلة " المعرفة " Erkenntnis وهى المجلة التي أعقبت مجلة " أخبار الفلسفة " Annalen der Philosophie - كما سبق أن ذكرنا - كما يرجع سبب هذا الخطأ أيضا إلى أن "ريشنباخ" مارس في أنشطته العامة ضغطا كبيرا على معارضى جماعة فينا . وقد كانت هاتان الواقعتان عبارة عن إجراءين تكتيكيين قصد بهما تجنب خوض معركتين فى وقت واحد ، على الأقل فى الحياة الوظيفية . فبالنسبة لرجل كريشنباخ قد وضع نصب عينيه التمسك بفلسفة كفلسفته وثيقة الصلة بالعلم الحديث ، فإن الفلسفات الأكاديمية وهى الكنتية الجديدة ، ومذهب الظاهريات وغيرهما من الفلسفات التى كانت تهيمن على الجامعات الألمانية فى ذلك الوقت، كان لابد أن تبدو له هذه الفلسفات بوصفها العدو الرئيسى . ومن هنا فإن تحالفا مؤقتا مع " كارناب" بوصفه زعيما لجماعة فينا كان أمرا مغريا لأسباب عملية . ويمكن التدليل بسهولة بأن هذا التفسير صحيح من شواهد مقتبسه من أعمال ورسائل لريشنباخ تحتوى على مهاجمات كثيرة للمذهب الوضعى لجماعة فينا (١) . وفى محاولة من جانب " ريشنباخ " للتعبير عن رفضه للفلسفة الوضعية المنطقية أطلق على فلسفته اسم " الواقعية الجديدة " Kritischer Realismus أو " التجريبية المنطقية " Logischer Empirismus أو " الفلسفة الطبيعية للعلم " Wissenschaftliche Natur philosophie بل إن "ريشنباخ " قد استخدم مصطلح "فلسفة الطبيعة " المعيب Naturphilosophie ، بدلا من المصطلح الحديث "فلسفة العلوم الطبيعية" Philosophie der Naturwissenschaften لأن المصطلح الأخير أصبح يُستخدم مرادفا

---

* إن جل - إن لم يكن كل - الباحثين العرب يقعون في مثل هذا الخطأ أيضا ، إذ ينظرون إلى "ريشنباخ" باعتباره عضوا من أعضاء جماعة فينا ، فها هو الدكتور فؤاد زكريا يقول : " يعد ريشنباخ من المؤسسين الأوائل لحلقة (أو جماعة) فينا " تقديمه لترجمته العربية لكتاب " ريشنباخ " ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٠

بل إن الدكتور زكي نجيب محمود الذي يمثل الإتجاه الوضعي المنطقي في مصر والعالم العربي ، يقع في نفس هذا الخطأ أيضا ، إذ يذكر " ريشنباخ " باعتباره أحد أعضاء جماعة فينا ، فيقول في صفحة ٦٢ من كتابه - نحو فلسفة علمية - "أصدرت (الجماعة) مجلة فلسفية تعرض أفكار أعضائها ، وتولاها بالإشراف اثنان من هؤلاء الأعضاء ، هما كارناب وريشنباخ ".

1- Strauss, M., Modern Physics and its Philosophy, P. 276.

– في الغالب – للفلسفة الوضعية المنطقية (١).

وعلي عكس سلوكه البرجماتي كشريك في تحرير المجلة – التي سبق ذكرها – فإن " ريشنباخ " لم يقدم في كتاباته أية تنازلات مقصودة إلى وضعية جماعة فينا ، ويظهر هذا بوضوح من القراءة الفاحصة لأعماله (٢) .

ولقد كان " ريشنباخ " قد هاجم عام ١٩٢١ "بتسولد Petzold تلميذ "أرنست ماخ " Mach (١٨٣٨ – ١٩١٦) لتفسيره الوضعي الخاطئ لأحد جوانب نظرية " اينشتين " والذى يسمى " بتقلص لورنتز"* Lorentz contraction .

وإذا كان من الواضح أننا نميل إلي رفض الرأى القائل بأن " ريشنباخ " هو عضو من أعضاء جماعة فينا ، فما هى يا ترى الحركة الفلسفية التى ينتمى إليها ؟ لندع "ريشنباخ" يجيب بنفسه عن هذا السؤال ، فها هو يتحدث عن أصل الحركة الفلسفية التى نمت فى أحضانها أفكاره ، فيقول :

" كانت هذه الحركة محصورة فى مجموعات صغيرة رغم انتشارها في معظم أنحاء العالم ، فالبرجماتيون والسلوكيون الأمريكان ، والابستمولوجيون المناطقة من الإنجليز والوضعيون الأستراليون ، وممثلوا اتجاه تحليل العلم من الألمان والمناطقة البولنديين . كل هؤلاء كانوا يمثلون المجموعات الرئيسية التى هى أصل نشأة تلك الحركة الفلسفية التى تسمى اليوم (التجريبية المنطقية) Logistic Empiricism ، ولم تعد هذه الحركة مقصورة علي مواطنها الأولى ، فضلا عن أن ممثليها قد اتجهوا ، فى الوقت الحالى ، إلى بلدان كثيرة كفرنسا وإيطاليا وأسبانيا وتركيا وفنلندا والدنمارك وغير ذلك من

1- Strauss, M., Modem Physics nad its Philosophy. P. 276.
2- Ibid., P. 276.

* افتراض وضعه العالم الإيرلندي " جورج فيتزجرالد" (١٩٠١) لتعليل إخفاق تجربة "ميكلسون" و " مورلى " فى تحقيق نظرية النسبية ، مؤداه أن أى جسم يتحرك بسرعة ينقص طوله بنسبة √١ – ع٢/ ء٢ حيث ء سرعة الضوء ، ويسمى هذا النقص أحيانا " تقلص لورنتز " نسبة إلى العالم الهولندى "هندريك لورنتز" (١٩٢٨) .

الأماكن . وعلى الرغم من عدم وجود مذهب فلسفى يضم هذه المجموعات فإن هناك سمات مشتركة للأفكار والمبادئ والإنتقادات وطريقة العمل التى يسيرون على هديها . فهذه السمات تكتسب تميزها من اشتراكها فى الرفض القاطع للغة المجازية الخاصة بالميتافيزيقا ، ورفضها التسليم بمبادئ العقل النظرى. إن الهدف الذي يميز برنامج عمل هذه الحركة الفلسفية هو الجمع بين المفهوم التجريبى للعلم الحديث والمفهوم الصورى للمنطق " (١) .

مما لا ريب فيه أن " ريشنباخ " لم يكن من مؤسسى دائرة ڤينا ، ولم يكن عضوا بها. وإذا أردنا الدقة فعلينا أن نقول إنه قد أنشأ فى برلين – على نحو مستقل – حركة شبيهة بدائرة ڤينا . ولقد ذهب إلى مثل هذا الرأى كل من " آير " وفايجل " Feigl ، إذ يقول الأول :

" فى برلين تزعم " هانز ريشنباخ " حركة مماثلة (لدائرة ڤينا) وإن كانت أقل منها أهمية " (٢).

أما " فايجل " فيقول :

" ومن بين الحركات ذات الشبه المباشر بهذه الحركة (يقصد جماعة ڤينا) فى أوروبا مجموعة التجريبيين العلميين فى برلين بزعامة هانز ريشنباخ (الذي ذهب بعد ذلك إلى لوس انجلوس) ، وقد اتبعت دراساته العميقة فى منطق العلم اتباعا أمينا فى ڤينا . وقد اشتملت مجموعة برلين على و . دوبيسلاف W. Dubislav و ك.جرليج K. Grelling وس. ج. همبل C.G. و و.هلمر O. Helmer و م. شتراوس M.Strauss وأ. هرزبرج A. Herzberg وكذلك رتشارد فون ميزس Richard Von Mises الذي كان فى برلين ثم فى هارفارد ، وقد برز فى بحوثه فى أسس الإحصاء كما كان من رجال الفيزياء والرياضة ومن الثقات فى الديناميكا الجوية . وكان من المفكرين الملهمين ب . هرتز P.P. Hertz الذى كان وقتذاك في جوتنجن

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction - An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge, The University of Chicago Press. Chicago, 1938, P.V.
2- Ayer, A.J., The Vienna Circle, in " The Revolution in Philosophy", P.71.

٣ – " فايجل" ، التجريبية المنطقية ، صفحة ١٨٧ .

Goettingen (وقد تعاون مع شليك فى إعادة صياغة الكتابات الابستمولوجية لهلمهولتز والتعليق عليها)، وكان ممن لهم علاقة بهذه الحركة فى ألمانيا أيضا ب. أوبمهولتز P. Oppemholtz و ك.لفين K. Lewin و ه. بهمان H. Behmenn و هـ.سكولز H.Scholz (رئيس مدرسة المنطقيين بمنشستر) "(١).

يبقى أن نقول إن من أبرز ما يميز فلسفة " ريشنباخ " اهتمامه البالغ بمفهوم الاحتمال ، حتى أنه اقترح ضرورة أن يُطلق على حركة التجريبية المنطقية – فى مرحلتها الأخيرة – اسم " التجريبية الاحتمالية " Probabilistic Empiricism وكتأكيد على مفهوم الاحتمال كطابع لفلسفته يقول " ريشنباخ " فى تصديره لكتابه " التجربة والتنبؤ ":

" لا ريب أن مسائل كثيرة مما يضمها هذا الكتاب بين دفتيه قد عالجها من قبل كتّاب آخرون ، من هذه المسائل مثلا : الفهم الفيزيائي للغة والاهتمام البالغ بالتحليلات اللغوية ، وارتباط المعنى بقابلية التحقيق ، والفهم السلوكى لعلم النفس . وقد يكون توجيه الأنظار إلي نتائج الأبحاث المتعلقة بهذه المسائل كما عالجتها التجريبية المنطقية ، هو أحد أهداف هذا الكتاب ، ولكنه ليس الهدف الوحيد. وإذا كنا سنعالج مرة أخرى فى هذا الكتاب تلك المسائل الأساسية ، فذلك لأنه قد غاب عن الأبحاث السابقة أن تُدخل فى اعتبارها ، بقدر كاف ، مفهوما يتغلغل في بنية كل العلاقات المنطقية لهذه المسائل ، وأعنى به مفهوم الاحتمال The Concept of Probability . وعلى ذلك فإن هدف هذا الكتاب هو الكشف عن المكانة البارزة التي يحتلها هذا المفهوم فى نسق المعرفة ، وبيان أهمية النتائج المترتبة على فكرة الطابع الاحتمالى للمعرفة .

إن كل الفلاسفة التجريبيين تقريبا يقرون بفكرة أن نسق العلم هو نسق تقريبى لا يصل إلى الصدق أبدا ، غير أن إدراك النتائج المنطقية المترتبة على هذه الفكرة لم يتحقق بصورة مرضية ، إذ يُنظر إلى الطابع التقريبى للعلم بأعتباره شرا لابد منه ، لا على أنه خاصية أساسية للمعرفة العلمية "(١).

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction , PP. V-VI.

أما عن علاقة "ريشنباخ" بـ "أينشتين" ، فتقول زوجة "ريشنباخ" :

" كانت العلاقة بين أينشتين وريشنباخ حميمة ، فريشنباخ كان أحدخمسة طلاب شهدوا الفصل الدراسي الأول لأينشتين الذي حاضر فيه عن نظرية النسبية بجامعة برلين عام ١٩١٩ . ولقد عاش أينشتين وريشنباخ في ضاحية واحدة من ضواحي مدينة برلين ، وكانا غالبا ما يذهبان إلي المنزل سويا ، وكانا يستقلان الترام عندما كان ريشنباخ طالبا ، أما عندما أصبح ريشنباخ - فيما بعد - أستاذا بجامعة برلين ، فكانا يستقلان عربة ريشنباخ الصغيرة ، ولقد اعتاد أينشتين و ريشنباخ في هذه المناسبات مواصلة مناقشاتهما الطويلة حول نظرية النسبية " (١).

وتؤكد زوجة " ريشنباخ" على أن زوجها و " أينشتين " ظلا صديقين حميمين طوال حياتهما ، وكانت تدور بينهما مناقشات طويلة أثناء كل زيارة تقوم بها هي وزوجها إلى "أينشتين " في " برنستون " Princeton بالولايات المتحدة . كما تحكى عن واقعة تتعلق بزيارتها وزوجها لأينشتين حين كان مريضا ، فتقول :

" لم نكن نعلم بمرضه ، وعندما علمنا ذلك (أثناء زيارتنا له) أردنا أن نعود أدراجنا على الفور ، غير أنه طلب من مديرة منزله أن تسمح لنا بالصعود إلى حجرة نومه ، حيث كان يرقد هناك مرتديا قميصا أزرق سماويا ، وقد برزت قدماه من تحت الأغطية ، وقد انتثرت فوق الأغطية أوراق مدون عليها رموز ومعادلات . وعلى الرغم من أن هذا اللقاء كان محددا من قبل ، فأننا اعتذرنا عما سببناه له من إزعاج ، فطمأننا قائلا : (إنه مجرد توعك في البطن ، أما الرأس فعلى خير ما يرام) . وانهمك على الفور في مناقشة علمية "(٢).

ثم تستطرد زوجة " ريشنباخ " قائلة "

" لقد كان لأينشتين و ريشنباخ رأيان مختلفان فيما يتعلق بالأسس المنطقية لفيزياء الكوانتم، ولذا كانا حريصين غاية الحرص ، في كل مرة يلتقيان فيها ، على تجنب مناقشة هذا الموضوع ، لقد كانت الأمور تسير بينهما بلطف ومحبة . ولعل سبب ذلك هو أن كليهما كان متواضعا وموهوبا للغاية " (٣).

1- Maria Reichenbach, " introductory to the English Edition " . of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and A priori Knowledge, P. XV.

2- Ibid., P.XLIV.

3- Ibid., P.XLIV.



(٤)
أعمال ريشنباخ

لقد وردت فى الصفحات السابقة أسماء بعض أعمال " ريشنباخ " ، حيث اقتضى السياق الإشارة إليها ، فى حين أن هناك أعمالا أخرى لم نشر إليها. ونعتزم الآن حصر كل ما كتبه " ريشنباخ" سواء أكان كتبا أم مقالات أم أبحاثا . وسنعتمد فى ذلك على القائمة التفصيلية Bibliography لأعـماله التى أعـدتها زوجـتـه " مـاريا ريشنبـاخ " Maria Reichenbach عام ١٩٥٦ ووضعتها في نهاية كتابه الذى نشر بعد وفاته من أوراقه المخلفة، وهو كتاب " فلسفة حديثة للعلم" . وتضم هذه القائمة ١٩٥ عنوانا ، ومنها ترجمات إلى كل لغات العالم الرئيسية (ماعدا اللغة الروسية) بالإضافة إلى اللغتين اليابانية والمجرية. ومعظم هذه العناوين هى فى الواقع مقالات نشرت فى الصحف والمجلات ، وكتيبات صغيرة قصد بها القارئ العام .

ومما تُرجم من هذه القائمة إلى اللغة العربية :

1- The Rise of Scientific Philosophy.

" نشأة الفلسفة العلمية "

وقام بترجمته الدكتور فؤاد زكريا .

2- From Copernicus to Einstein.

" من كوبرنيقوس إلى أينشتين"

وقام بترجمة : دكتور حسين على، وكالة زووم برس للإعلام، القاهرة، الطبعة الأولى ١٩٩٣ .

3-The Theory of Relativity and A Priori Knowledge .

" نظرية النسبية والمعرفة القبلية "

قام بترجمته : دكتور حسين على ، وألحق بنهاية رسالته للدكتوراه .

سنقوم الآن بعرض كل ما كتبه " ريشيناخ " ، متبعين فى ذلك الترتيب التاريخى ، مع ملاحظة أن الكتاب الواحد من كتبه الرئيسية أو حتى المقال الواحد قد نشر فى أكثر من دار نشر أو فى أكثر من دورية ، ومترجم إلى أكثر من لغة فى بعض الأحيان .

١٩١٢

1- Studentenschaft und Katholizismus. Das Monistische Johrhundert, ed. by Wilhelm Ostwald, no. 16, Zweites Novemberheft 1912, PP. 533-8.

2- Der student. Munchener studentisches Tasches Taschenbuch, Wintersemester 1912-13, Max Steinebach, Munchen, PP. 42 - 4.

١٩١٣

3- Die freistudentische idee. Ihr Inhalt als Einheit, Freistudententum. Versuch einer Synthese der freistudentischen Ideen. In Verbindung mit Karl Landauer, herausgegeben von Hermann Kranold, Max Steinebach, Munchen, PP. 23-40 .

4- Die Militarisierung der deutschen Jugend. I. Der Tatbestand. Die Freie Schulgemeinde, Vol. 3, no. 4, PP. 97-110 .

5- (Zweiter Deutscher Kongress fur Jugendbildung und Jugendkunde, Munchen, Oktover 3, 4 , und 5, 1912) Verhandlungen. Arbeiten des Bundes fur Schulreform, no. 6, 1913, PP. 164-6.

١٩١٤

6- Der Sinn der Hochschulreform . Studentenschaft und Jugendbewegung, Max steinebach, Munchen, PP. 7 - 11.

7- Die Jugendbewegung der Gegenwart und ihre Bedeutung fur die Hochschule. Die Jungdeutschlandbewegung. Studentenschaft und Jugendbewegung, Max Steinebach, Munchen, PP. 12-33.

8- Militarismus und Jugend. Die Tat, vol. 5, no. 12, pp. 1234-8.

9- (Review of) Hans Wegener : Wir jungen Manner . Die Tat. vol. 6, no. 2, PP. 218-20 .

١٩١٦

10- DER BEGRIFF DER WAHRSCHENLICHKEIT FUR DIE MATHEMATISCHE DARSTELLUNG DER WIRKLICHKEIT . Inaugural-Dissertation, Universital Erlangen, 1915, Barth, Leipzig, 79 PP. Published also in Zeitschrift fur Philosophie und philosophische Kritik (item 11).

11- Der Begriff der Wahrscheinlichkeit fur die mathematische Darstellung der Wirklichkeit . Zeitschrift fur Philosophie und philosophische Kritik, vol .161, PP. 210-39; vol. 162, PP. 98-112, 223-53. This is his inauguraldissertation, item 10. For a summary see item 12.

١٩١٩

12- Der Begriff der Wahrscheinlichkeit fur die mathematische Darstellung der Wirklichkeit. Autoreferat . Die Naturwissenschaften, vol. 7, no. 27, PP. 482-3. This is a summary of his inaugural-Dissertation, see items 10 and 11.

١٩٢٠

13- RELATIVITATSTHEORIE UND ERKENNTNIS A PRIORI. Springer, Berlin. 100 PP.

14- Uber die physikalischen Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Zeitschrift fur Physik, vol 2, no. 2, PP. 150-71.

15- Die physikalische Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Die Natur wissenschaften, vol. 8, no. 3, PP. 46-55. For supplementary remarks see item 17.

16- Philosophische Kritik der Wahrscheinlichkeitsrechnung. . Die Naturwissenshaften, vol. 8, no. 8, PP. 146-53

17- Uber die phvsikalischen Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Die Natur Wissenschaften, vol. 8, no. 18, P. 349. Supplementary remarks to item 15.

18- Die Einsteinsche Raumlehre . Die Umschau, vol. 24, no. 25, PP. 402-5 .

١٩٢١

19- Uber die physikalischen Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Zeitschrift fur Physik, vol. 4, no. 3, PP. 448-50 .

20- Erwiderung auf H. Dinglers Kritik an der Relativitatstheorie. physikalische Zeitschrift. vol. 22, PP. 379-84 .

21- Bericht uber eine Axiomatik der Einsteinschen Raum-Zeit-Lehre. Physikalische Zeitschrift, vol. 22, PP. 683-7. Address at German Congress of Physics in Jena, 1921.

22- Erwiderung auf Herm Th. Wulfs Einwande gegen die allgemeine Relativitatstheorie. Astronomische Nachrichten, vol. 213, PP. 307-10.

23- Die Einsteinsche Bewegungslehre. Die Umschau, vol. 25, no. 35, PP. 501-5 .

24-Entgegnung. Die Umschau, no. 12; vol. 25, no . 46, PP. 684-5. Answer to Oskar Kraus.

25- Der gegenwartige Standder Relativitatsdiskussion. Logos, internationale Zeitschrift fur Philosophie der Kultur, vol. 10, no. 3, PP. 316-78 For English translation see item 194.

١٩٢٢

26- La signification philosophique dela theorie de la relativite . Translated by Leon Bloch. Revue Philosophique de la France et de L'Etranger, Quarante septieme Annee, vol. 94, PP. 5-61 .

27-Relativitatstheorie und absolute Transportzeit. Zeitschrift fur Physik, vol. 9, nos. 1-2, PP. 111-17 .

28- Erwiderung auf Herrn Andersons Einwande gegen die allgemeine Relativitatstheorie. Astronomische Nachrichten, vol. 213, PP. 373-6.

29- Die Relativitatstheorie in der Streichholzschachtel. Neue Zuricher Zeitung, April 29, 1922.

30-Der Nobelpreis fur Einstein. Neue Zuricher Zeitung, Nov. 22, 1922.

١٩٢٤

31- AXIOMATIK DER RELATIVISTISCHEN RAUM-ZEIT-LEHRE. Vol. 72 of the series Die Wissenschaft. Vieweg, Braunschweig.161 PP.

32- WAS IST RADIO? vol. 1 of the series Die Radio-Reihe, ed. by Hans Reichenbach. Richard Cral Schmidt, Berlin . 95 PP. Appeared also in Verlag kie Zeit, Max Kahn, Stuttgart, in a paper-bound edition .

33- Die Bewegungslehre by Newton, Leibniz und Huyghens. Kantstien, vol. 29, PP. 416-38. For English translation see item 194.

34- Entgegnung. Annalen der Philosophie, vol. 4, nos . 4-5, PP. 195-8. Answer to O. Bruhlmann.

35- Radiotechnik und Kultur. Radio-Umschau, no. 14, May 18, 1924, PP. 372-5 .

36- Eine neue Erfindung in der astronomischen Messtechnik. Neue Zuricher Zetung, Aug. 6, 1924.

37- Die relativistische Zeitlehre. Scientia, Dec. 1924, PP. 361-74.

38- Bernouillisches Theorem; diskret; Erwartung, mathematische; Ergodenhypotheses; Fehlertheorie; Gesetz der grossen Zahlen; Intramolekularbewegung; Liouvillescher Satz; Loschmidtsche Zahl pro Mol; Max wellsche Gleichgewicht; Stirlingsche Formel; Stosszahlanstz; Umkehreinwand; Unabhangige Ereignisse; Wahrscheinlichkeit; Wahrscheinlickheitsnachwirung; Wahrscheinlichkeitsrechnung; Zufall. Physikalisches Handworterbuch, ed. by Berliner-Scheel, Springer, Berlin, 1924.

١٩٢٥

39- Die Kausalstruktur der Welt und der Unterschied von Vergangenheit und Zukunft. Bayerische Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte, Nov. 1925, PP. 133-75 .

40- Planetenuhr und Einsteinsche Gleichzeitigkeit. Zeitschrift fur Physik, vol. 33, no. 8, PP. 628-34 .

41- Uber die physikalischen Konsequenzen der relativistischen Axiomatik. Zeitschrift fur Physik, vol. 34, no. 1, PP. 32-48.

42-Wahrscheinlichkeitsgesetze und Kausalgesetze. Kie Umschau, vol. 29, no. 40, PP. 789-92.

43- Metaphysik und Naturwissenschaft. Symposion, vol. 1, no. 2, PP. 158-76.

١٩٢٦

44- Erwiderung auf eine veroffentilichung von Herrn Hj. Mellin. Zeitschrift fur Physki, vol. 39, nos . 2-3, PP. 106-12 .

45- Ein offener Brief an die Funkstude A.G., Berlin, Radio-Umschau, vol.3, no. 4, PP. 49-51 .

46- Die Probleme der moderner Physik. Die Neue Rundschau, no. 4, PP. 414-25 .

47- Ist die Relativitatstheorie widerlegt? Die Umschar,vol. 30,Ino. 17, PP. 325-8 .

48 - Die auswirkung der Einsteinschen Lehre. Kunstwart, Oct. 1926, PP. 35 - 9.

49- Tycho Brahes Sextanten, Hamburger Fremdenblatt, Dec. 18, 1926.

١٩٢٧

50- VON KOPERNIKUS BIS ENSTEN. Ullstein, Berlin. For Czechoslovakian translation see item 57; for English translation see item 140.

51- Lichtgeschwindigkeit und Gleichzeitigkeit. Annalen der Philosophie, vol. 6, no. 4, PP. 128-44.

52- Die Umgestaltung des naturwisenschaftlichen Weltbildes. Atomtheorie-Relativitatstheorie. Exakte Naturwissenschaften, Sammelband der Lessing Hochschule, vol. 2, no. 17, PP. 247-72.

١٩٢٨

53- Ein neues Atommodell. Die Umschau, vol. 31, no. 15, PP. 281-4.

54- Erinnerungen an Svante Arrhenius. Berliner Tageblatt, Oct. 5, 1927.

55- Grundsteinlegung fur des Haus der Chemie. Marollin Bertholots Werk. Berliner Tagebleatt, Oct. 22, 1927.

56- PHILOSOPHIE DER RAUM-ZEIT-LEHRE. Walter de Gruyter, Berlin und Leipzig. 380 PP. For English translation see item 189.

57- OD KOPERNIKA K ENSTENOVI. Prelozil R. Kopecky. Nakladatelstvi Voine Myslenky, Prague. 134 PP. Czechoslovakian translation of item 50. Exists also in paper-bound edition.

58- Wandlungen im physkalischen Weltbild. Zeitschrift fur angewandte Chemie, vol. 41, no. 14, PP. 347-52.

59- Philosophie der Naturwissenschaften. Vossiche Zeitung, Jan. 3, 1928.

60- Zum Tode von H. A. Lorentz. Berliner Taeblatt, Feber. 6, 1928.

61-Denker der Zeit. Bertrand Russell . Vossische Zeitung, Feber. 12, 1928.

62- Raum und Zeit. Von Kant zu Einstein. Voissche Zeitung, Apil 3, 1928.

63- Kausalitat oder Wahrscheinlichkeit. Voissche Zeitung, July 18, 1928.

64- Die Weltanschauung der exakten Wissenschaften, Die Bottcher Strasse, Bremenl, Nov. 1928, PP. 44-6.

١٩٢٩

65- Ziele und Wege der physikalischen erkenntnis. Handbuch der Physik, vol. 4, Allgemeine grundlagen der Physik. Springer, Berlin, PP. 1-88.

66-WAS IST RADIO ? With Fritz Noack. vol. 1 of the series Die Radio-Reihe, ed. by Hans Reichenbach. Richard Carl Schmidt, Berlin, 168 pp. Second enlarged edition of item 32.

67- Stelige Wahrscheinlichkeitsfolgen. Zeitschrift fur Physik, vol. 53. nos. 3-4, PP. 247-307.

68- Zur Einordnung des neuen Einsteinschen Asatzed uber Gravitation und Elektrizitat. Zeitschrift fur Physik, vol. 59, nos. 9-10, PP. 683-9.

69- Die neue Theorie Einsteins uver die Verschmelzunge von Gravitation und Elektrizitat. Zeitschrift fur angewandte Chemie, vol 42 no. 5, PP. 121-3.

70- Das Kausalproblem in der gegenwartigen Physik. Zeitschrift fur angewandte Chemie, vol. 42, no. 19, PP. 457-9.

71- Neuere Forschungsergebnisse in der Naturphilososphie. Forschungen und Fortschritte, Nachrichtenblatt der deutschen Wissenschaft und Technik, vol. 5, no. 16, P. 185.

72- Bertrand Russell. Obelisk ALmanach, Drei Masken Verlag, Berlin und Munchen, PP. 82-92 .

73- Einsteins neue Theorie. Vossische Zeitung, Jan. 25, 1929.

74- Neue Wege der Wissenschaft. Physikalische Forschung. Vossische Zeitung, March 31, 1929.

75- Crise de la causalte . Documents, Parise May 1929, PP. 105-8.

76- Neue Wege der Wissenschaft. Philosophische Forschung. Vossische Zeitung, June 16, 1929.

77- Neue Wege der Wissenschaft. Mathematische Forschung. Vossische Zeitung, Aug. 18, 1929 .

78- Die neue Naturphilosophie . Deutsche Allgemenine Zeitung, Oct. 13, 1929.

79- ATOM UND KOSMOS . DAS PHYSIK ALISCHE WELTBILD DER GEGENWART. Deutsche Buch-Gemeinschaft, Berlin, 324 PP. The book is an outgrowth of lectures broadcasted in Berlin during the winter of 1929-30. For English translation see item 95. For American editon see item 103. For Spanish translation see item 87. For French translation see item 109. For Hungarain translation see item 127.

80- Die philosophische Bedeutung der modernen Physik. Erkenntnis, vol. 1, no. 1, PP. 49-71.

81- Kausalitat und Wahrscheinlichkeit. Erkenntis, vol. 1, nos. 2-4 (Annalender Philosophie, vol. 9) , PP. 158-88. For English translation of Part III see item 194.

82- Tagung fur Erkenntnislehre der exakten Wissenschaften in Konigsberg. Die Naturwissenschaften, vol. 18, no. 50, PP. 1093-4.

83- Die exakten Naturwissenschaften. Die Literarische Welt, no. 38, P.3.

84- Probleme und Denkweisen der gegenwartigen Physik. Deutsche Rundschau, July-Aug., 1930, PP. 37-44, 131-41.

85- Johannes Kepler. Zur dreihundertsten Wiederkehr seines Todestages. Die Woche, Nov. 1930, PP. 1329-30 .

١٩٣١

86-ZIELE UND WEGE DER HEUTIGEN NATURPHILOSOPHIE. Felix Meiner, Leipzig. 64 PP . For French translation see item 96. For English translation see item 194.

87- ATOMO Y COSMOS, CONCEPCION FISICA ACTUAL DEL INIVERSO.Traduccion del Aleman por J. Cabrera . Revista der Occidente, Madrid, 263 PP. Spanish translation of item 79.

88- Das Kausalproblem in der Physik. Die Naturwissenschaften, vol. 19, no 34, PP. 713-22.

89- Schlussbemerkung (zur Diskussion v. Aster-Vogel-Dingler). Erkenntnis,vol. 2, (Annalender Philosophie, vol. 10), PP. 39-41.

90- Zum Anschaulichkeitsproblem der Geometrie. Erkenntnis, vol. 2, no 1 (Annalen der Philosophe, vol. 10), PP. 61-76.

91- Der physikalische Wahrheitsbegriff. Exkenntsnis, vol. 2, nos. 2-3 (Annalen der Philosophie, vol. 10) , PP. 156-71.

92- Bemeerkungen zum Wahrscheinlichkeitsproblem. Erkenntnis, vol. 2, nos. 5-6 (Annlen der Philosophie, vol. 10), PP. 365-8 .

93- Hundert gegen Einstein . Vossische Zeitung, Febr. 24, 1931.

94- Naturwissenschaft und Philosophie. FrankfrterZeitung, April 29, vol. 75, no. 314 .

١٩٣٢

95- ATOM AND COSMS. THE WORLD OF MODERN PHYSICS. English translation by Edward S. Allen. George Allen & Unwin, London, 300 PP. This is an English Translation of item 79, revised and brought up to date in collaboration with the author .

96- LA PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE, VUES NOUVELLES SUR SES PUTS ET SES METHODES. Traduction du General Ernest Vouillemin. Actualites Scientifiques et landustrielles, vol. 49, 43 PP. French translation of item 86 .

97- Die Kausalbehauptung und die Moglichkeit ihrer empririschen Nachprufung. Erkenntnis, vol, 3, no. 1 (Annalen der Philosophie, vol. 11) , PP. 32-64. Schlussbemerkung, PP. 71-2. This paper was written in 1923 but could not be published at this time due to adverse circumstances. For English translation see item 194 .

98- Kausalitat und Wahrscheinlichkeit in der Biologie. Klinische Wochenschrift, vol. 2, no. 6, PP. 251-3 .

99- Axiomatik der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Mathematische Zeitschrift, vol. 34, no. 4, PP. 568-619.

100- WAHRSCHEINLICHKEITSLOGIK. de Gruyter, Berlin. 15 PP. Sonderdruck, Preussische Akademie der Wissenschaften, Phys-Math. Klasse, Sitzungsberichte, vol. 29, PP. 476-90 .

101- Ist der menschliche Geist wandelbar ? Die Woche, Jan. 9, 1932, PP. 39-40 .

102- Kant und die moderne Naturwissenschaft. Naturwissenschaftliche Berichte. Frankfurter Zeitung, Aug. 23, vol. 77, nos. 626-7, PP. 2-3.

103- ATOM AND COSMOS. THE WORLD OF MODERN PHYSICS. Translated and revised in collaboration with the author by Edward S. Allen. The Macmillan Company, New York. American edition of item 95. Chapter 18 reprinted in BASIC PROBLEMS OF PHILOSOPHY. Selected Readings with Introductions by D.J. Bronstein, Y.H. Krikorian, P.P Wiener. Prentice Hall, New Yourk, 1947, PP. 343-53, and second edition, 1955, PP. 270-6. For second American edition see item 188 .

104- Kausalitat und Wahrscheinlichkeit in der gegenwafrtigen Physik. Unterrichtsblatter fur Mathematik und Naturwissenschaften, vol. 39, no. 3, PP. 65-9 .

105- Die logischen Grundlagen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs. Erkenntnis, vol. 3, nos. 4-6 (Annalen der Philosophie, vol. 11), PP. 401-25. For english translation see item 159.

106- Vom Bau der Welt. Die Neue Rundschar, July-Aug., 1933, PP. 39-60, 235-50 .

107- Kant and die Naturwissenchaft. Die Naturwissenchaften, vol. 21, no. 33, PP. 601-6; no. 34, PP. 624-6 .

108- (Review of) Rudolf Carnap : Der logische Aufbau der Welt. Kantstudien, Vol. 38, PP. 199-201 .

١٩٣٤

109- ATOME ET COSMOS, LE MONDE DE LA PHYSIQUE MODERNE. Traduit par Maurice Lecat. Bibliotheque de Philosophie scientifique . Flammarion, Paris, 284 PP. French translation of item 79.

110- Wahrscheinlickeitslogik. Erkenntnis, vol. 5, nos. 1-3 (Annalen der Philosphie, vol. 13), PP. 37-43 .

111- Sur les fondements logiques de la probabilite. Recherches philosophiques , vol. 4, 1934-5, PP. 361-70 .

١٩٣٥

112- WAHRSCHEINLICHKEITSLEHRE. EINE UNTERSUCHUNG UBER DIE LOGISCHEN UND MATHEMATISCHEN GRUNDLAGEN DER WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG. A. W. Sijthoff's Uitgeversmaatschapipij N.V., Leiden. 451 PP. For English edition see item 153.

113- Bemerkung zu H. Blumes finiter Wahrscheinlichkeitsrechnung. Zeitschrift fur Physik, vol. 93, PP. 792-4.

114- Zur Induktions-Maschine. Erkenntnis, vol. 5 (Annalen der Philosophie, vol. 13) , PP. 172-3.

115- Metaphysik bei Jordan? Erkenntnis. vol. 5 (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 178-9 .

116- Bemerkungen zu Carl Hempels Versuch einer finitistischen Deutung der Wahrscheinlichkeitsbegriffs. Erkenntnis, vol. 5, no. 4 (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 261-6 .

117- Uber Induktion und Wahrscheinlichkeit. Bemerkungen zu Karl Poppers Logik der Forschung. Erkenntnis, vol. 5, no. 4 (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 267-84.

118- Bemerkungen zu Karl Marbes statistischen Untersuchungen zur Wahrscheinlichkeitsrechnoung. Erkenntnis, vol. 5 (Annalen der Philosophie, vol. 13), PP. 305-22 .

١٩٣٦

119- Die Bedeutung des Wahrscheinlichkeitsbegriffes fur die Erkenntnis. Actes du huitieme Congres International de Philosophie a Prague, 2-7 septempber, 1934, Prague, 1936, PP. 163-9 .

120- Ansprache bei der Begrussungssitzung des Pariser Kongresses. Actes du Congres International de Philosophie Scientifique Paris, 1935, vol. 1, PP. 16-18. Published 1936.

121- L'empirism logistique et la desagregation de l'a priori. Actes du Congres International de Philosophie Scientifique . Paris. 1935, vol. 1, PP. 28-35. Published1936 .

122- Die Induktion als Methode der wissenschaftlichen Erkenntnis. Actes du Congres International de Philosophie Scientifique. Paris, 1935, vol. 4, PP. 1-7. Published 1936.

123- Wahrscheinlichkeitslogik als Form wissenschaftlichen Denkens. Actes du Congres International de Philosophie Scientifique. Paris, 1935, vol. 4, PP. 24-30. Published 1936.

124- Logistic empiricism in Germany and the present state of its problems. the Jornal of Philosophy, vol. 33, no. 6, PP. 141-60.

125-Warum ist die Anwendung der Induktionsregel fur uns notwendige Bedingung von Voraussagen ?Erkenntnis, vol.6, no. 1 (Annalen der Philosophie, vol. 14), PP. 32-40 .

126- Induction and probability . Philosophy of Science, vol.3, PP. 124-6.

١٩٣٧

127- ATOM ES VILAGEGYETEM. A JELEKOR FIZIKAI VILAGKEPE. Forditotta Naray-Szabo Istvan. Franklin-Tarsulat, Budapest, 206 PP. Hungarian translation of item 79.

28- Less fondements logique du calcul des probabilites. Extrait des Annales de l'Institut Henri Poincare, tome 7, fascicule 5, PP. 267-348. Lectures given at the institut Henri Poincare, May-June 1937.

29- Causalite et induction. Bulletin de la Societe francaise de Philosophie, vol. 37, no. 4, PP. 127-59. Lecture given at la Societe francaise de Philosophie, Paris, June 5, 1937.

130- La philosophie scientifiuqe : une esquisse de ses traits principaux. Travaux de IX^{e} Congres International de Philosophie, Paris 1937, vol.4, PP. 86-91.

١٩٣٨

131- EXPERINENCE AND PREDICTION. AN ANALYSIS OF THE FOUNDATIONS AND THE SIRUCTURE OF KNOWLEDGE. University of Chicago Press, Chicago, Illionis . 410 PP.

132- On probability and induction. Philosophy of Science, vol.5, no.1, PP.21-45.

133- (Reply to Everett J. Nelson's criticism under) Comments and Criticisms. The Journal of Philosophy, vol. 35, no. 5, PP. 127-30 .

١٩٣٩

134- Dewey's theory of science. THE PHILOSOPHY OF JOHN DEWEY. Ed. by P. Schilpp. THe Library of Living Philosophers, Inc., Evanston, Illionis, vol. 1, PP. 159-92.

135- Uber die semantische und die Objektauffassung von Washrscheinlichkeitsausdrucken. Journal of Unified Science (Erkenntnis) vol.8, PP. 50-68.

136- Bemerkungen zur Hypothesenwahrscheinlichkeit. Journal of Unified Science (Erkennteis) vol. 8, no. 4, PP. 256-60.

١٩٤٠

137- On the justification of induction. The Journal of PHilosophy, vol. 37, no. 4, PP. 97-103. Reprinted in READINGS IN

PHILOSOPHICAL ANALYSIS. Selected and edited by Herbert Feigl and Wilfried Sellars, Appleton-Century-Crofts, New York, 1949, PP. 324-9 .

138- On meaning. The Journal of Unified Science (Erkenntnis), vol.9, PP. 134-5.

139- Note on probability implication. Bulletin of the American Mathematical Sociesty, vol. 47,no. 4, PP. 265-7.

١٩٤٢

140- FROM COPERNICUS TO EINSTEIN. Translated by Ralph B. Winn. Philosophical Library, New York. 123 PP. English translation of item 50; for later printing see item 189.

١٩٤٤

41- PHILOSOPHIC FOUNDATIONA OF QUANTUM MECHANICS. University of Clifornia Press, Berkeley and Los Angeles. 182 PP. For German translation see item 154. For Italain translation see item 179.

142- Bertrand Russell's logic. THE PHILOSOPHY OF BERTRAND RUSSELL. Ed by P. Schilpp. The Library of Living Philosophers, Inc., Evanston, Illinois, vol. 5, PP. 23-54.

١٩٤٥

143- Reply to Donald C. Williams' criticism of the farequency theory of probability. Philosophy and Phenomenological Research, vol. 5, no. 4, PP.508-12 .

١٩٤٦

144- Reply to V.F. Flenzen's Critique . Philosophy and Phenomenological Research, vol. 6, no. 3, PP. 487-92 .

145- Reply to Ernest Nagel's criticism of my views on quantum mechanics. The Journal of Philosophy, vol. 43, no. 9, PP. 239-47.

١٩٤٧

146- ELEMENTS OF SYMBOLIC LOGIC. The Macmillan company, New York. 444 PP.

147- Philosophy : Speculation or science ? The Nation, vol. 164, no. 1, Jan.4, 1947, PP. 19-22. Reprinted under the title 'The nature of a question' in THE LANGUAGE OF WISDOM AND FOLLY . Edited by lrving 1, Lee Harper & Brothers Publishers, New York, 1949.

148-The scientist and society. (Review of)EINSTEIN: HIS LIFE AND TIMES, by Philipp Frank . The Nation, March 15, 1947, PP. 306-7.

١٩٤٨

149- Rationalism and empiricism : an inqiry into the roots of philosophical error. The Philosophical Review, voi. 57, no.4, PP. 330-46. Presidential address delivered before the Twenty-first Annual Meeting of the Pacific Division of the American Philosophical Association at the University of california at Los Angees, Dec. 30, 1947. Reprinted in item 194.

150- PHILOSOPHY AND PHYSICS. University of California Press, Berkeley and Los Angeles. 13 PP. Faculty Research Lecture, Universiy of California, Los Angeles, delivered March 25, 1946.

151- Reply to a reveiew. The Jounal of Philosophy, vol. 45, no. 17. PP. 464-7 .

152- The principle of anomaly in quantum mechanics. Dialectica, vol.2, nos.3-4, PP. 337-50. Reprinted in READINGS IN THE PHILOSOPHY OF SCIENCE Herbert Feigl and May Brodbeck editors. Appleton-Century-Crofts, New York, 1953, PP. 509-20 .

١٩٤٩

153- THE THEORY OF PROBABILITY. AN INQUIRY INTO THE LOGICAL AND MATHEMATAICAL FOUNDATIONS OF THE CALCULUS OF PROBABILITY. English translation by Ernest H. Hutten and Maria Reichenbach. Second edition. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 492 PP. English translation and revised edition of item 112.

154- PHILOSOPHISCHE GRUNDLAGEN DER QUANTENMECHANIK. Ins Deutsche uber-setzt von Maria Reichenbach. Birkhauser, Basel. 198 PP. German translation of item 141.

155-The philosophical significance of the theory of relativity . ALBERT EINSTEIN : PHILOSOPHER-SCIENTIST, ed. by P. Schilpp. The Library of Living Philosophers, Inc. Evanston, Illinois, vol. 7, PP. 287-311. Reprinted in READINGS IN THE PHILOSOPHY OF SCIENCE . Herbert Feigl and May Brodbeck editors, Appleton-Century-Crofts, New York, 1953, PP. 195-211, and in READINGS IN PHILOSOPHY OF SCIENCE. Arranged and edited

by Philip P. Wiener . Charles Scriboner's Sons, New York, 1953, PP. 59-76. For German translation see item 184.

156- Philosophical foundations of probability. PROCEEDINGS OF THEBERKELEY SYMPOSIUM ON MATHEMATICAL STATISTICS AND PROBABILITY. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, PP. 1-20.

157- The Philosophical analysis of quantum mechanics. Library of the 10 th International congress of Philosophy (Amsterdam, Aug. 11-18, 1948), vol. 1, PP. 921-2 .

158- Aconversation between Bertrand Russel and David Hume. The Journal of Philosophy, vol. 46, no. 17, PP. 545-9.

159- The logical foundations of the concept of probability. Translated by Maria Reichenbach. READINSGS IN PHILOSOPHICAL ANALYSIS. Selected adn edited by Herbert Feigl and Wilfied Sellars. Appleton-Century- Corfts, New York . PP. 305-23. English translation of item 105 with SCIENCE. Herert Feigl and May Brodbeck editors. Appleton-Century-Corfts, New York, 1953, PP. 456-74.

١٩٥٠

160- On the theory of probability . In Felix Kaufmann : A Memorial . 12th Street, vol. 3.no. 2, PP. 11-12 .

١٩٥١

161- THE RISE OF SCINETIFIC PHILOSOPHY. UNiversity of California Press, Berkeley and Los Angeles. 333 PP. Second printing

1954. Third printing 1956 (First paper-bound edition). Chapter 14reprinted in CNTEMPORARY PHILOSOPHY, A BOOK OF READINGS, edited by James L. Jarret and Sterling M. McMurrin. Henry Holt, New York, PP. 336-76. For Book Find Club edition see item 162. For German translation see item 172 . For French translation see item 183. For Spanish translation see item 173. For Swedish translation see item 187. For Italian translation see item 193. For Japanese translation see item 192 .

162- Why I worte THE RISE OF SCINTIFIC PHILOSOSPHY. On the jacket of the Book Find club edition of item 161. Also printed in Book Find News, no. 102, George Braziller editor, the Book Find Club, Bew York.

163- The verifiability theory of meaning . Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, vol. 80, no.1, PP. 46-60. This paper was presented at the National Conference of the Institute for the Unity of Science, Boston, Mass, April 1950. Reprinted in READINGS IN THE PHILOSOPHY OF SCINECE, Herbert Feigl and May Bordbeck editors, Appleton-Century-Crofts, New York, 1953, PP. 93-102 .

164- Probability methods in social sceience. THE POLICY SCIENCES. RECENT DEVELOPMENTS IN SCOPE AND METHOD. Ed by Daniel Lerner and Harold D. Lasswell. Standrod University Press, Stanford, California, PP. 121-8.

165- On observing and pereiving. Philosophical Studies, vol 2, no. 6. PP. 92-3 .

166- On observing and perceiving. Philosophical Studies, vol. 2, no. 6. PP. 92-3

167- Forword. Catalogue No. 130, May 1951, Zeitlin & Ver Brugge, Los Angeles, California.

168- The value of old books . Antiquqrian Bookman, July 7, 1951, P.2.

١٩٥٢

169- Are phenomenal reports absolutely certain? The Philosophical Review, vol. 61, no. 2, PP. 147-59. Paper read at the 48th annual meeting of the Eastern division of the American Philosophical Association at Bryn Mawr College, Bryn Mawr, Pa., Dec. 29, 1951.

Review, vol. 61, no. 2, PP. 147-59. Paper read at the 48th annual meeting of the Eastern Division of the American Philosophical Association at Bryn Mawr College, Bryn Mawr, Pa., Dec. 29, 1951.

170- The syllogism revised. Philosophy of Science, vol. 19, no. 1, PP. 1-6 .

171- Logical empiricism. Philosophy : Summaries of a Series of Meetings, The Humanists, Los Angeles, California, PP. 7-10.

١٩٥٣

172- DER AUFSTIEG DER WISSENSCHAFTLICHEN PHILOSOPHIE. Deutsche Ubertragung von Maria Reichenbach. F.A. Herbig, Berlin-Grunewald. 370 PP. German translation of item 161.

173- LA FILOSFIA. Traduccion der Horacio Flores Sanchez. Fondo de Cultura Economica, Mexico-Buenos Aires. 189 PP. Spanish translation of item 161.

174- Les fondements logiques de la mecanique dès quanta. Extraits des Annales de I'Institut Henri Poincare, tome XIII, fascicule II, PP. 109-58. Four lectures given at the Institut Henri Poincare, June 4, 5, 6, 7, 1952 .

175- La Signification philosophique du dualisme ondes-corpuscules. Traduit de I'anglais par Olivier Costa de Beauregard (Institut Henri Poincare).LOUIS DE BROGLIE, PHYSICIEN ET PENSEUR. Editions Albin Michel, Paris, PP. 117-34.

١٩٥٤

176- NOMOLOGICAL STATEMENTS AND ADMISSIBLE OPERATIONS. Studies in logic and the fornedations of mathematics, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 140 PP.

177- Les fondements logiques de la theorie des quanta. Utilization d'une logique a trois valeurs. Collection de logique mathematique, Serie A, vol. 5. Applications scientifiques de la logique mathematique, Acte du 2[e] Colloque International de logique Mathematique, Paris, 25-30 Aout, 1952, Institut Henri Poincare, PP. 103-14 (including discussion).

178- (Discussion of) Jean-Louis Destouches, La logique et les theories physiques. Collection de loigque mathematique, Serie A, vol. 5. Applications scientifiques de la logique mathematique, Acte du 2[e] Colloque International de Logique Mathematique, Paris, 25-30 Aout, 1952, Institut Henri Poincare, PP. 126.

179- I FONDAMENTI FILOSOFICI DELLA MECFCANICA QUANTITISTA. Transl. by Alfonso Caracciolo di Forino. Edizioni Scientifiche Einaudi, Torino. 307 PP. Italian translation of item 141.

180- Expose introductif : Remarques sur l'application de la methode inductive dans la physique. Collection de logique mathematique, Serie A, vol. 5. Applications scientifique de la logique mathematique, Acte du 2[e] Colloque International de Logique Mathematique, Paris, 25-30 Aout, 1952, Institut Henri Poincare, PP. 163-72 (including discussion).

181- UBER DIE MATERIE. Daigakusyorin Verlay, Tokyo. 89 PP. Reprint of chapters 10, 11, 12, 13, 14, and 15 of item 79.

182- the emotive significance of time. Idea and experiment, vol. 4, no. 1, PP. 3-9. This is a prepublication and condensation of the first chapter of item 184 prepared by the editors of the magazine.

١٩٥٥

183- L'AVENEMENT DE LA PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE. Traduit par Mme G. Weill. Flammarion, Paris, 282 PP. French translation of item 161.

184- Die philosophiche Bedeutung der Relativitatstheorie. Deutsche Ubersetzung von Hans Hartmann. ALBERT EINSTIEN ALS PHILOSOPH UND MATUR FORSCHER. Herausgegeben von P. Schilpp. W. Kohlhanner, Stuttgart, PP. 188-207. german translation of item 155.

١٩٥٦

185- THE DIRECTION OF TIEM . Edited by Maria Reichenbach. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 280 PP. For Spanish translation see item 191.

186- Can operators reach through quotes ? Philosophical Studies, vol. 7, no. 3, PP. 33. 6 .

١٩٥٧

187- DEN VETENSK APLIGA FILOSOFIN, DESS APPKOMST OCH UTVECKLING. Till svenska av arland Radberg. Natur och Kultur, Stockholm. 154 PP. Sewdish translation of item 161.

188- ATOM AND COSMOS. THE WORLD OF MODERN PHYSICS . Translated by Edward S. Allen. George Braziller, New York. Book Find Club selection in 1957. This is a new American edition, same printing as item 95. Item 103 is out of print.

189- FROM COPERNICUS TO EINSTEIN. Translated by Ralph B. Winn. The Wisdom Library, Philosophical Livrary, New York, 93 PP. Bew printing of item 140, paper-bound.

١٩٥٨

190- THE PHILOSOPHY OF SPEACE AND TIME. Translated by Maria Reichenbach and John Freund. Dover Publications, Inc., New Youk. 295 PP. English translation of item 56.

191- Spanish translation of item 185. seminario de Problemas Cientificos Y Filosoficos, Torre de Humanidades, Ciudad Universitaria, Mexico. In Press.

192- Japanese translation of item 161. Misuzu Shobo, Tokyo.

193- LA NASCITA DELLA FILOSOFIA SCIENTIFICA. Translated by Alberto Pasquinelli. Il Mulino, Bologna. Italian translation of item 161.

194- MODERN PHILOSOPHY OF SCIENCE : Selected Essays. Routledge & Kegan Paul, London. Edited and translated by Maria Reichenbach. Contents : 1. The present sate of the discussion on relativity. English translation of item 25. 2. The theory of motion according to Newton, Leibniz, and Huyghens. English translation of item 33. 3. Causality and probability . English translation of part III of item 81. 4. Ains and methods of modern philosophy of nature. English translation of item 86. 5. the principle of causality and the possibility of its empirical confirmation. English translation of item 97. 6. Rationalism and empiricism. Reprint of item 149. 7. the freedom of the will. Posthumous paper. 8. On the explication of ethical utterances. Posthumous paper.

195- The University of California Press is negotiating with Editoras Unidas, Ltda., Editora Classico-Cientifica, Sao Paulo, Brazil, concerning a Portuguese translation of item 161, and with Ksiazka I Wiedza, Warsaw, Poland, concerning a Polish translation of item 161.

الفصل الثانى

المعـــرفة العلـــمية

(١)
تمهيد

إن تقديم نظرية احتمالية فى المعرفة – هو فى رأى ريشنباخ – الحل الوحيد لمشكلة البناء المنطقى للعلم . ومن خلال تحليله لنظرية المعرفة أدرك ريشنباخ النتائج السيئة الناجمة عن حصر المعرفة فى إطار منطق ثنائى القيم ، فمثل هذا المنطق يؤدى إلى طمس بعض السمات الأساسية للمعرفة ، كما يؤدى إلى صعوبة الوصول إلى فهم صحيح للطريقة العلمية فى التنبؤ (١) . فعندما اكتشف الفيزيائيون أن ميكانيكا الكوانتم تؤدى إلى قضايا معينة لا يمكن التحقق من صدقها أو كذبها ، أمكن إدراج أمثال هذه القضايا فى إطار منطق ثلاثى القيم ، أي منطق يضع قيمة " اللاتحديد" بين قيمتى الصدق والكذب . وقد أمكن بناء هذا المنطق بأساليب المنطق الرمزى حتى قبل أن يفكر أى شخص فى تطبيقه على الفيزياء . وبالمثل فقد وُضعَتْ أشكال أخرى فى المنطق المتعدد القيم multivalued logic ، وأحد هذه الأشكال يُستخدم فى تفسير القضايا الاحتمالية ، وهو يستعيض عن قيمتى الصدق والكذب بسلم متصل من الاحتمالات ، يتراوح بين الصفر والواحد الصحيح (٢).

إن المنطق الجديد يستخدم نظاما من الرموز يتيح لنا الكشف عن بنية الفكر ، على نفس النحو الذى يكشف به النظام الرمزى للرياضيات عن تركيب العلاقات الكمية . وعلى ذلك فإن المنطق الحديث يوفر للفيلسوف أداة تقدم له من الخدمات ما يماثل تلك الخدمات التى يقدمها الحساب الرياضى إلى عالِم الفيزياء . ويؤكد ريشنباخ أن الفيلسوف لن يحقق ما حققه عالِم الفيزياء من مكانة إلا إذا تخلى عن تعميماته الغامضة ، وأن يتجه إلى البحث مستخدما مناهج تصل فى دقتها إلى مستوى دقة المناهج التى يستخدمها العالِم . ويرى ريشنباخ أن المنطق لن يساعد الفيلسوف إلا إذا كان مصحوبا بفهم دقيق للمناهج الفيزيائية ذاتها. أى ينبغى على الفيلسوف الجمع بين الجانب الرياضى والجانب التجريبى .

1- Reichenbach, H., On Probability and Induction, in " Philosophy of Science" , Vol. 5, No. 1, P. 45.

٢ – ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٠٠ .

فالمعرفة فى عصرنا - كما يرى ريشنباخ - تفترض مثل هذا التركيب المعقد ، لأن نظرية المعرفة تحتاج إلى من هو متخصص فى المناهج العلمية (١).

ويذهب ريشنباخ إلى أن حالة التخلف التى كان يتصف بها المنطق التقليدى هى السبب الرئيسى للخلط العجيب الذى عولجت به مشكلة المعرفة فى الفلسفة التقليدية . وتلك إحدى النقاط التى استعانت فيها الفلسفة العلمية بالمنطق الحديث فى سعيها إلى الوضوح والتحليل العلمى. وعن طريق هذه المناهج أمكن وضع نظرية فى المعرفة حلت محل البحث الذى يحمل نفس الاسم ، والذى ادعت الفلسفة التأملية أنها شيدته (٢). وينتقد ريشنباخ الفلسفة التقليدية ، سواء أكانت عقلية أم تجريبية ، مؤكدا على أن الإتجاه العقلى قد استمد جذوره الأولى من الفلسفة اليونانية ، فسقراط Socrates (٤٦٩ - ٣٩٩ ق.م.) وأفلاطون Plato (٤٢٧ - ٣٤٧ ق.م.) وأرسطو Aristotle (٣٨٤ - ٣٢٢ ق.م.) هم رموز للمذهب العقلى قديما . ويبرر ريشنباخ الجمع بين هؤلاء الفلاسفة الثلاثة تحت مذهب واحد، هو المذهب العقلى ، بقوله : " إن ما أعنيه بالمذهب العقلى ، هو ذلك المذهب الذى يجعل الأسبقية للعقل على الإدراكات الحسية ، والذى ينظر إلى العقل باعتباره مصدرا لمعرفة أرفع من الإدراكات الحسية " (٣).

إن الخطأ الذى وقعت فيه الفلسفة العقلية ، هو - فى رأى ريشنباخ - أنها وسعت من دائرة المعرفة الرياضية ، ونظرت إلى هذه المعرفة باعتبارها المعرفة الحقة . فإذا رجعنا إلى أفلاطون سنجد- كما يقول ريشنباخ " إن كل المعارف عنده هى فى نهاية الأمر معارف رياضية " * . فمعرفة العالم الفيزيائى - التى لم تكن قد اتخذت بعد صورة رياضية - كانت

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, University of California Press, California, 1946, P. 2.

٢- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ٢٣٩ - ٢٤٠ .

3- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism : An Inqury into the Roots of Philosophical Error,in No.4, P. 332.

* لم يكن ريشنباخ موفقا فى إصدار مثل هذا الحكم ، وقد أصدر حكما مماثلا فى كتابه " نشأة الفلسفة العلمية " صفحة ٣٨، إذ يقول " كان أفلاطون ..... ، ينظر إلى الرياضيات على أنها أسمى صورة للمعرفة " . والواقع أن هذا الحكم - من جانب ريشنباخ - غير صحيح ، كما يقول الدكتور فؤاد زكريا - ونحن نتفق معه فى الرأى - لأن المعرفة الرياضية ، كما عرضها أفلاطون فى تشبيه الخط (الكتاب السادس من محاورة الجمهورية) تتعلق بالذهن أو الفهم ، وهناك معرفة تمتاز عنها بأنها معرفة حدسية غير استدلالية ، هى التعقل أو معاينة المثل . (د. فؤاد زكريا ، ترجمته لكتاب ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، هامش صفحة ٣٨).

فى رأى أفلاطون معرفة زائفة [١]. وكان لهذا الموقف من جانب أفلاطون تأثير كبير فى الرأى الشائع القائل بأن المعرفة لا تكون معرفة على الاطلاق إن لم تتخذ صورة رياضية . غير أن العالِم الحديث ، وإن يكن يتخذ من الرياضيات أداة رئيسية للبحث ، لا يقبل هذا الحكم دون قيد أو شرط ، وإنما يؤكد على أن الملاحظة لا يمكن إغفالها فى العلم التجريبى ، ويترك للرياضة مهمة إثبات الارتباطات بين مختلف نتائج البحث التجريبى فحسب . وهو يبدى استعدادا تاما لاستخدام هذه الارتباطات الرياضية مرشدا لكشوف جديدة تعتمد على الملاحظة ، غير أنه يعلم أنها لا يمكنها أن تعينه إلاّ لأنه يبدأ من مادة مستمدة بالملاحظة ، وهو مستعد على الدوام للتخلى عن النتائج الرياضية إن لم تؤيدها الملاحظة اللاحقة ، فالعلم التجريبى ، بالمعنى الحديث لهذه العبارة ، يجمع بنجاح بين المنهج الرياضى ومنهج الملاحظة. ونتائجه لا تعد ذات يقين مطلق ، بل ذات درجة عالية من الاحتمال . ويمكن الاعتماد عليها بالنسبة إلى جميع الأغراض العلمية بقدر كاف [٢].

إن التوسع فى الرياضيات هو الذى جعل الفلسفة العقلية تشكل خطرا على العلوم التجريبية ، إذ نجم عن هذا الموقف التقليل من شأن الملاحظة التجريبية ، واستبعاد الحواس من مجال البحث عن الحقيقة . إن هذه الصورة التي تدعو – على حد تعبير ريشنباخ – إلي السخرية ، ظهرت بوضوح فى فترات معنية من العصور التى سادتها الفلسفة الوسيطة ، حين حاول المثقفون الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بعلم الفيزياء عن طريق دراسة كتب أرسطو ، بدلا من أن يتجهوا إلى ملاحظة الظواهر الطبيعية [٣]. ويوضح ريشنباخ ذلك بما واجهته فيزياء جاليليو من معارضة شديدة من جانب أساتذة جامعة بادو Padua ، الذين كتب عنهم جاليليو Galileo ، قائلا : " كانوا يبحثون عن الحقيقة من خلال مضاهاة النصوص ومقارنة بعضها ببعض ، رافضين النظر خلال المنظار المقرّب Telescope المخترع حديثا ، لأن ذلك (قد يشوش أفكارهم). ويعلق ريشنباخ قائلا : " إنه منَ السهل أنْ يسخر الإنسان من شرّاح أرسطو ، غير أنّ المهم هو ألا يكرر هذا الإنسان

1- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism. PP. 333-334 .

٢ – ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحات ٣٨-٣٩

3- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, P. 334.

أخطاءهم فى المواقف التى تواجهه فى عصره " [1].

ويؤكد ريشنباخ على أن فلسفة "كنت" كانت هى الصياغة الكلاسيكية للمذهب العقلى [2]. صحيح أن " كنت " قد قال بأن كل معارفنا تبدأ بالتجربة ، غير أنه استدرك قائلا إنه لا ينبغى أن نخلص من ذلك إلى أن كل معارفنا مستمدة من التجربة ، إذ يوجد - فى رأى "كنت" - مصدر عقلى للمعرفة بجانب مصدرها التجريبى . وهذا المصدر العقلى هو الذى يزودنا بالمبادئ التركيبية القبلية . أما ريشنباخ فإنه يؤكد على عدم وجود مبادئ تركيبية قبلية في مجال المعرفة [3] ، كما يرفض الفهم المتعالى للمعرفة transcendent conception of Knowledge . وهو الفهم الذى تتميز به الفلسفة التأملية والذي تعلو فيه المعرفة على الأشياء الملاحظة ، وتتوقف على استخدام مصادر أخرى غير الإدراك الحسي . ولقد كان التعبير الرمزى الكلاسيكى عن الفهم المتعالى للمعرفة هو - كما يقول ريشنباخ - تشبيه الكهف عند أفلاطون [4] . فأفلاطون يتصور قوما يعيشون فى كهف أو مغارة ، فى باطن الأرض ، ولهذا الكهف باب يتجه نحو الضوء فينير أرجاءه . أما الناس الذين يعيشون فيه فهم مقيدون بالسلاسل منذ طفولتهم فى أرجلهم ورقابهم بحيث تستعصى الحركة عليهم ولا يتمكنون من النظر إلا إلى ما يمر أمامهم ، لأن ظهورهم تواجه الباب . وهناك نار تشتعل من فوق خلفهم وعلى مبعدة منهم بحيث تمر أشعتها من فوق رءوسهم وتقع على الحائط فى باطن الكهف حيث ينظرون . ويوجد بينهم وبين تلك النار طريق يمتد فيه جدار غير مرتفع أشبه بالستارة التى يلعب من ورائها الممثل بالدمى . ويوجد خلف ذلك الجدار قوم يحملون جميع أصناف الأشياء والتماثيل المصنوعة من الخشب والحجر ، بعضهم يتكلم وبعضهم صامت . وتبرز هذه الأشياء كلها فوق الجدار فتلقى النار بظلالها على الحائط ولما كان هؤلاء المساجين عاجزين عن التلفت إلى الخلف فإنهم لم يشهدوا طوال حياتهم غير تلك الظلال التى يعتقدون أنها حقائق ، كما يعتقدون أن الأصوات التى يسمعونها صادرة عنها

1- Reiachenbach, H., " Die Probleme der Modern Physik" , Die Neue Rundschau (April, 1926) . نقلا عن :
Maria Reichenbach, Introductory to the English Edition " of Reichenbach, The Theory of Relativity and Apriori Knowledge, PP. xvi - xvii.

2- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, P. 334.

3- Reichenbach, H., The Experiential Element in Knowledge - Are Phenomenal Reports Absolutely Cretain ?, The PhilosoPhical Review" Vol. 61, No.2, 1952, P. 147.

٤- ريشنباخ نشأة الفلسفة العلمية ، صفحات ٢٢١ - ٢٢٢ .

. ويرى أفلاطون أن المعرفة التى يُكَوِّنها البشر عن العالم الطبيعى إنما هى معرفة من هذا النوع . فعالم الإدراك الحسى أشبه بالظلال التى تتحرك على جدار الكهف ، والفكر وحده هو الذي يستطيع أن يكشف لنا عن وجود حقيقة أعلى ، لا تعد الموضوعات المنظورة بالنسبة إليها إلا صوراً هزيلة.[1]

ولقد ظل تشبيه الكهف ، طوال ألفي عام ، يرمز لموقف الفيلسوف التأملي . فهو يعبر عن رأى شخصى لا يقنع بنتائج التجربة الحسية على الإطلاق ، وتتملكه رغبة قوية فى تجاوز مجال الموضوعات الملاحظة ، وما يمكن أن يستخلص منها بالاستقراء . وهو يصور المعرفة التجريبية فى صورة بديل هزيل لمعرفة أفضل لا يصل إليها إلا الاستبصار العقلى ، وتظل وقفا على الرياضى والفيلسوف . وتلك هى – في رأى ريشنباخ – النزعة المتعالية فى أنقى صورها . ففيها يبدأ اتجاه فى التفكير الفلسفى يبلغ قمته في التمييز بين الظواهر والأشياء فى ذاتها . ولقد أسفر ذلك المركّب الشامخ للفلسفة العقلية ، والذى وضعه " كنت " ، عن تكرار للتقسيم الثنائي إلى عالم " هنا " وعالم " هناك " ، وهو التقسيم الذي بدأ به المذهب العقلى مسيرته الظافرة طوال تاريخ الحضارة الغربية والذي يترابط من الوجهة النفسية ارتباطا وثيقا بالثنائية الدينية بين هذه الحياة الأرضية والحياة السماوية المقبلة [2].

ولقد كانت الرسالة التاريخية التى تعين علي التجريبية تحقيقها هى – كما يقول ريشنباخ – القضاء على الثنائية العقلية . إذ حاولت الفلسفة التجريبية ، منذ أيام الذريين والشكاك القدماء ، أن تضع فلسفة لهذا العالم ، رافضة أن تعترف بما يتجاوزه . ولم يكن من الممكن أن تنجح إلا بعد أن نفض العلم عن نفسه مظهره المتنكر في ثياب عقلانية . واتضح أن الملاحظة لا العقل هى معيار الصدق التركيبى ، وأن المبدأ التجريبى يتضمن تطبيق الرياضة على الواقع الفيزيائي . ولقد بدأ هذا التطور باكتشاف الهندسات اللاأقليدية ، ووصل إلى مرحلته الأخيرة بتحليل "رسل" لعلم الحساب، والذى كشف عن أن

١– د. أحمد فؤاد الأهوانى ، أفلاطون ، دار المعارف ، سلسلة نوابغ الفكر الغربى ، القاهرة ، الطبعة الثالثة ، ١٩٧١ ، صفحة ٨٤ .

٢– ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٢٢ .

الحقيقة الرياضية تحليلية ، وأن الرياضة ليست وصفا للواقع الفيزيائي (١) .

إن الحقيقة التحليلية - كما يقول ريشنباخ - لا تشكل عقبة أمام الفيلسوف ، فالعقل في وسعه تأسيس أحكام تحليلية ، لأن الأحكام التحليلة لا تتنبأ بالحوادث المقبلة ، ولا تختص بالموضوعات التي يمكن ملاحظتها ، وإنما هي تحصيل حاصل ، ويقول ريشنباخ : " إن الأمر الذي لا يمكن أن يتجاهله أي فيلسوف ، هو أن رد الحقيقة الرياضية إلى علاقات تحليلية - والذي اضطلع به التحليل الحديث للرياضيات - قد أدى إلي تقويض الأساس الذي استندت إليه الفلسفة العقلية " (٢) . فالنظر إلى الرياضيات باعتبارها المثال الذي ينبغي على العلوم الفيزيائية أن تحتذيه يعني سوء فهم لطبيعة الرياضيات . لأن العلم الفيزيائي الذي يتخذ نموذج العلوم الرياضية سيكون علماً فارغا ، ولن يكون في وسعه أن يخبرنا بشئ عن العالم الفيزيائي .

وهكذا فإن التحليل الرياضي للطبيعة ، الذي كان يبدو في الأصل انتصارا للمناهج العقلانية ، قد اتضح بمضي الوقت أنه أداة لمعرفة تبنى ما تدعيه من حقيقة على الإدراك الحسي ، وأنه أداة فقط ، وليس مصدرا للحقيقة (٣) . ومن هنا فإن الفيلسوف الذي يعيش في القرن العشرين ، ومازال يحاول أن يستمد المعرفة من العقل وحده ، سوف يخسر كل دعامة قوية يمكن أن يستند إليها رأيه . ويشبه ريشنباخ موقف هذا الفيلسوف بموقف الشخص الذي يصر على البحث عن آلة machine تتحرك حركة دائمة لا تنقطع أبدا ، غير مدرك أن مثل هذه الآلة لا يمكن صنعها (٤) . وإن هذه هي الإجابة التي قدمها العلم الحديث لألفي عام من النضال ضد التفسير العقلي للمعرفة . ولقد كان القرنان التاسع عشر والعشرون هما - في رأي ريشنباخ - اللذان مهدا لنزعة تجريبية جديدة لم تكتف بمهاجمة المذهب العقلي ، بل كانت لديها أيضا وسائل التغلب عليه . ونظرا إلى التجاء هذه النزعة التجريبية إلى مناهج المنطق الرمزي في تحليل المعرفة ، فإنها تسمي أيضا بالنزعة التجريبية المنطقية .

1- reichenbach. H., Rationalism and Empiricism, PP. 338 - 339.
2- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, P. 339.
٣ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٢٤ .
4- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, P. 339 .

(٢)
ثلاث مهام رئيسية للإبستمولوجيا *

حاول الفلاسفة في كل العصور تحليل بنية المعرفة . والواقع أنه كلما اتسع مضمون المعرفة وازداد عمقا ، كلما تغيرت صورة المعرفة ، ومن هنا فإن علم الفيزياء المعاصر يتطلب نظرية جديدة في المعرفة [١] ، لأن الفلسفة الحقة لا تتنكر للعلم السائد ، وفلسفة أى عصر تخضع للعلم الذى يسود ذلك العصر ، فأي تغير جذري فى العلم يتبعه رد فعل في الفلسفة [٢]. يقول ريشنباخ : " إن الفيزياء السائدة فى عصر ما تؤثر تأثيراً عميقا على نظرية المعرفة السائدة فى ذلك العصر " [٣].

---

* الجدير بالذكر أن ريشنباخ حين يتناول مسألة المعرفة بالتحليل ، لا يفرق بين " نظرية المعرفة " Theory of Knowledge وبين " الإبستمولوجيا " Epistemology ، فهو يستخدم هذين المصطلحين كمترادفين مشيرا بهما إلى " نظرية المعرفة" ، غير أن فهمه لنظرية المعرفة يختلف اختلافا جذريا عن الفهم التقليدي لها ، وهو ما سنوضحه خلال هذا الفصل . وكل ما نريد أن نقوله الآن – فى عجالة – هو أن بعض الباحثين (سواء أكانوا عربا أم أجانب) قد ميزوا بين نظرية المعرفة من جانب والإبستمولوجيا من جانب آخر ، باعتبار أن " نظرية المعرفة " هى نظرية تبحث فى المعرفة الإنسانية وطبيعتها ومصدرها وقيمتها وحدودها وفى الصلة بين الذات المدركة والموضوع المدرك ، وبيان إلى أى مدى تكون تصوراتنا مطابقة لما يؤخذ فعلا ، مستقلا عن الذهن . وتتميز نظرية المعرفة عن السيكولوجيا الوصفية المحضة التى تقتصر على التفرقة بين العمليات الذهنية ووصفها دون فحصها من حيث صحتها أو زيفها ، وتتميز أيضا عن المنطق الذى يقتصر على صياغة قواعد تطبيق المبادئ ، دون أن يبحث عن أصلها ، ودون أن يناقش قيمها . وهى جزء من السيكولوجيا الذي يصعب فيه تجنب الميتافيزيقا ، مادمنا بصدد البحث عما يفترضه الفكر سابقا على الفكر نفسه . ذاع هذا المصطلح فى القرن التاسع عشر . (مجمع اللغة العربية ، المعجم الفلسفى ، صفحات ٢٠٣ - ٢٠٤) .

أما " الإبستمولوجيا" فهى :

أ- دراسة نقدية لمبادئ العلوم المختلفة ، وفروضها ، ونتائجها ، وتهدف إلى تحديد أصلها المنطقي وقيمتها الموضوعية .

ب- تطلق فى اللغة الإنجليزية على نظرية المعرفة بوجه عام . يقول رونز : " الإبستمولوجيا هى أحد فروع الفلسفة الذي يبحث في أصل المعرفة ، وتكوينها ، ومناهجها وصحتها " (مجمع اللغة العربية ، المعجم الفلسفى، صفحة ١).

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 12.

٢ - جينز (جيمس) ، الفيزياء والفلسفة ، ترجمة جعفر رجب ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨١، صفحة ١٤.

٣- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٤٢ .

ومن منطلق أن العلم هو في نهاية الأمر ظاهرة اجتماعية ونشاط إنساني ، ينظر ريشنباخ إلى المعرفة بوصفها واقعة اجتماعية Sociological Fact . ويرى ضرورة البدء في تناول نظرية المعرفة من خلال هذا المنظور، فهو يؤكد على أن نسق المعرفة كما شيدته أجيال المفكرين ، وطرق تحصيل المعرفة المستخدمة في العصور السابقة والمستخدمة في العصر الحاضر ، وأهداف المعرفة كما تعبر عنها طرائق البحث ، واللغة المعبرة عن المعرفة ، كل هذه الأمور هي في رأى ريشنباخ وقائع اجتماعية لا تختلف في شئ عن الوقائع الاجتماعية الأخرى : كالتقاليد والعادات الدينية والأعراف السياسية . ولذا يقول ريشنباخ : " إن الأساس الذى يتوافر للفيلسوف لا يختلف عن الأساس الذى يتوافر لعالِم الاجتماع وعالِم النفس " (١) . ويستند هذا الأساس إلى حقيقة أنه لو لم تكن المعرفة متضمنة في الكتب ومعبر عنها من خلال الكلام والأفعال البشرية ، ما كنا عرفنا عنها شيئا على الإطلاق. وعلى ذلك فالمعرفة في رأى ريشنباخ هي شئ عيني Concrete Thing . ومن هنا فإن دراسة خصائص المعرفة هي دراسة لخصائص ظاهرة اجتماعية (٢) .

وفي الفصل الأول من كتابه " التجربة والتنبؤ" Experience and Prediction أورد ريشنباخ ما اعتبره ثلاث مهام رئيسية لنظرية المعرفة ، وهي : المهمة الوصفية والمهمة النقدية والمهمة الاستشارية (٣) . وتنبع المهمة الأولى من علمي النفس والاجتماع ، فمجالها هو مجال الكشف العلمي . أما المهمة الثانية فهي تتعلق بإعادة البناء العقلي لتيار الكشف العلمي ، ومجالها هو التعليل العلمي . أما المهمة الثالثة فهي نقدية أساسا ، ونجد بدايتها في مرحلة إعادة البناء العقلي ، وتتخلص المهمة النقدية في هذه المرحلة من كل الأبعاد التجريبية المتعلقة بالكشف العلمي . والمهمة الخالصة للإبستمولوجيا هي – عند ريشنباخ – المهمة الثالثة ، ولكنها تفترض المهمة الثانية التي تفترض بدورها المهمة الأولى . ومعنى هذا أنه يجب التمييز بين طريقتين : الأولى وصفية ، والثانية نقدية . ومعنى هذا أيضا أنه حينما نتخذ من العلم موضوعا للدراسة فمن الممكن أن ننظر إليه .

1- Reichcnbach, H. Expeience and Prediction, P. 3.

2- Ibid., P. 3.

3- Siegel, Harvey, Justification, Discovery and the Naturalizing of Epistemology," Philosoph of Science", Vol. 47. No. 2, June, 1980, P. 299.

من ناحيتين : من ناحية كونه موجودا وجودا واقعيا يعبر عن نفسه تعبيرا سيكولوجيا واجتماعيا وتاريخيا ، ومن ناحية أنه يزعم التوصل إلى حقائق لا شخصية ولا زمانية (١) .

إن المهمة الوصفية للإبستمولوجيا هى – فى رأى ريشنباخ – وصف المعرفة كما هى موجودة بالفعل . ويترتب على ذلك أن الإبستمولوجيا تشكل – من هذه الناحية – جزءا من علم الاجتماع (٢) . غير أن هذا الجزء ما هو إلا مجموعة خاصة من الأسئلة المتعلقة "بالمعرفة" كظاهرة اجتماعية . كالأسئلة التى تقول : " ما معنى المفاهيم المستخدمة فى المعرفة ؟" و "كيف نعرف ما إذا كانت قضية معينة صادقة أم لا ؟ وهل فى وسعنا معرفة صدق أو كذب هذه القضية على الإطلاق ؟ " وغير ذلك من الأسئلة .

ومع أن هذه الأسئلة تتعلق " بالعلم " كظاهرة اجتماعية ، فهى نوع خاص جدا من الاسئلة إذا ما قورنت بنوع الأسئلة الخاصة بعلم الاجتماع . ويشير ريشنباخ إلي وجود اختلاف بين العلاقات الداخلية والعلاقات الخارجية فى مجال المعرفة . والعلاقات الداخلية هي التى تنتمى إلي مضمون المعرفة . وعلى ذلك فإن الإبستمولوجيا لا تهتم إلا بالعلاقات الداخلية (٣). فى حين أن علم الاجتماع – وإن كان يهتم فى قسم منه بالعلاقات الداخلية – يهتم على الدوام بالعلاقات الخارجية . فمثلا ، قد يكتب أحد علماء الاجتماع تقريرا ، يقول فيه : " إن علماء الفلك يقومون ببناء مراصد ضخمة تحتوى على مناظير مقرِّبة لمشاهدة النجوم " . إن هذه العلاقة بين المناظير المقرِّبة والنجوم رغم كونها علاقة داخلية بالنسبة لعلم الفلك ، فإنها تلحق بالوصف الاجتماعي. أما إذا أضيفت للعبارة السابقة ، عبارة أخري تقول: "إن علماء الفلك المعاصرين هم فى الغالب موسيقيون أو هم ينتمون إلى الطبقة المتوسطة من المجتمع " ، فإن هذه العلاقة التي تعبر عنها العبارة الأخيرة لا تدخل ضمن نظرية المعرفة لأنها لا تدخل فى مضمون العلم (٤) ، وهى ما يسميها ريشنباخ بالعلاقات الخارجية External Relations . وعلى ذلك فالمهمة الوصفية للإبستمولوجيا – فى رأي

١– بلانشيه (روبير) ، نظرية المعرفة العلمية – الإبستمولوجيا ، ترجمة الدكتور حسن عبد الحميد ، تقديم الدكتور محمود فهمي زيدان ، مطبوعات جامعة الكويت ، الكويت ، ١٩٨٦، صفحة ٥٦ .

2- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 3.

3- Ibid., P. 4.

4- Ibid., P. 4.

ريشنباخ – تتعلق بالبنية الداخلية للمعرفة لا بالسمات الخارجية التي تظهر لملاحظ غير منتبه لمضمونها [1] .

وفي وصفه للمهام الثلاث للإبستمولوجيا يطالب ريشنباخ بضرورة إبعاد الإبستمولوجيا عن مجال علم النفس [2] . لأنه إذا كانت البنية الداخلية للمعرفة هي نسق من الارتباطات ، كالتي تتابع في عملية التفكير ، فإن هذا لا يعني أن مهمة الإبستمولوجيا هي تقديم وصف لعمليات التفكير . إذ إن هناك فرقا كبيرا بين نسق منطق الارتباطات الداخلية للفكر ، وبين الطريقة الواقعية التي تحدث وفقا لها عمليات التفكير . فالعمليات النفسية للتفكير تتصف – إلى حد ما – بالغموض والاضطراب . ولذا يميز ريشنباخ بين المهمة التي تضطلع بها نظرية المعرفة ، وبين تلك التي يقوم بها علم النفس . فنظرية المعرفة لا تتناول عمليات التفكير من خلال حدوثها العقلي، فهذه المهمة متروكة برمتها لعلم النفس . أما هدف نظرية المعرفة فهو تشييد عمليات فكرية بالطريقة التي من خلالها لابد أن تحدث هذه العمليات إذا انتظمت في نظام متسق . أو إقامة مجموعة عمليات قابلة للتبرير، وبعبارة مختصرة نقول إن ريشنباخ رأي أن هدف نظرية المعرفة هو تقديم " بديل منطقي" Logical substitute عوضا عن " العمليات الفعلية " [3] . كما استخدم ريشنباخ مصطلحي "سياق الكشف" Context of dscovery و"سياق التبرير" Context of justification لتوضيح الفرق بين تحديد الأصل النفسي لنظرية ما وبين تحديد المرحلة الابستمولوجية لها [4] .

وعلى ذلك فإن مهمة الفيلسوف هي تحليل البنية المنطقية للنظريات العلمية كما هي بالفعل . وباستخدام المصطلحات التي اقترحها ريشنباخ ، نقول : إن مهمة الفيلسوف تتعلق بسياق التبرير ، فريشنباخ يري أن الفيلسوف – على عكس عالم النفس والمؤرخ – لا يعنيه

1- Reichenbach. H., Experie nce and Prediction, P. 4.

2- Siegel, Harvey . Justification, Discovery and the Naturalizing of Epistemology. P. 299.

3- Reichenbach, H., Experience and Prediction. P. 5.

4- Siegel, Harvey, Justification, Discovery and the Naturalizing of Epistemology, P. 330.

سياق الكشف [١] ، لأن عملية الكشف تعلو على التحليل المنطقي ، إذ لا توجد قواعد منطقية يمكن بواسطتها صنع " آلة للكشف " تحل محل الوظيفة الخلاقة للكشف العبقرى . ولكن تحليل الكشوف العلمية ليس من مهمة رجل المنطق ، وكل ما يستطيع أن يفعله هو أن يحلل العلاقة بين الوقائع المعطاة وبين النظرية التى تُقدم إليه زاعمةً أنها تفسر هذه الوقائع [٢] ، وبعبارة أخرى فإن الإبستمولوجيا لا تهتم إلا بسياق التبرير .

1- Bergmann, Gustav, The Logic of Qunta, in "Readings in the Philosophy of Science", Herber Feigl and May Brodbeck. Appleton-Century - Corfts, Inc.. New York , 1953, P. 493 .

٢- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٠٤ .



(٣)
تحليل اللغة ومفهوم المعنى

إن اللغة هى الشكل الطبيعى للمعرفة ، ومن ثم لا بد لدراسة نظرية المعرفة من البدء بدراسة نظرية اللغة [(١)] . ويحدد "رسل" [(٢)] بعض المشكلات المتعلقة باللغة فى النقاط التالية :

أولا : هناك مشكلة حول ما يحدث فى عقولنا فعلا حين نستخدم اللغة ونحن نقصد أن نعنى بها شيئا ما . وهذه المشكلة تتعلق بعلم النفس .

ثانيا : وهناك مشكلة تدور حول العلاقة الموجودة بين الأفكار ، والألفاظ أو الجمل – وبين ما تشير إليه أو تعنيه – وهذه مشكلة تتعلق بنظرية المعرفة .

ثالثا : وهناك مشكلة استخدام الجمل لكى تعبر عن الصدق وتنقله إلى الغير أكثر مما تنقل إليه الكذب ، وهذه المشكلة تتعلق بالعلوم الخاصة التى تبحث فى الموضوعات التي تشير إليها هذه الجمل موضوع الحديث .

رابعا : وهناك السؤال التالى " أي علاقة يجب أن تربط واقعة ما (جملة مثلا) بواقعة أخرى بحيث يمكن أن تكون رمزا لتلك الأخرى؟ " .

وهذه المشكلة الأخيرة ، مشكلة منطقية .

ولقد اهتم ريشنباخ بالمشكلتين الثانية والرابعة ، وهو يرى أن التعبير عن المعرفة يتم بواسطة " رموز" * Symbols ولذا ينبغي أن تكون الرموز هى الموضوع الأول للبحث

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 17.

٢- رسل (برتراند) ، المقدمة التي وضعها لكتاب فتجنشتين : رسالة منطقية فلسفية : ترجمة الدكتور عزمى إسلام ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٨ ، صفحات ٣١ – ٣٢.

* في كتابه " التجربة والتنبؤ" يستخدم ريشنباخ هذا المصطلح " الرموز " ، أما فى كتابه " نشأة الفلسفة العلمية " فيستخدم مصطلح " علامات " Signs، وهو يستخدم المصطلحين للتعبير عن شئ واحد ، ألا وهو اللغة .

الإبستمولوجي . فما هى الرموز ؟ يقول ريشنباخ : "إن الرموز هى أشياء أو أجسام فيزيائية Physical Things ، كخطوط المداد على الورق أو الموجات الصوتية " (١) فالرموز المستخدمة في الكتب تتألف من مساحات من المداد ، في حين أن رموز لغة الكلام المنطوق تتكون من موجات صوتية ، وهذه الموجات لها – من الناحية الفيزيائية – نفس الواقعية التي لمساحات المداد (٢) . وما يصدق علي الرموز يصدق أيضا علي ما يسمى بالطريقة " الرمزية " التي يتم التعبير بها من خلال رفع الرايات والأعلام أو الصلبان أو أنواع معينة من التحية بواسطة التلويح باليد، " فهى جميعا أجسام وعلميات فيزيائية . ولذا لا يختلف الرمز فى صفاته العامة عن الأشياء الفيزيائية الأخري" (٣) . ولكن توجد بجانب هذه الصفات الفيزيائية ، صفة أخرى للرموز يطلق عليها عادة اسم " معنى " الرموز (٣).

فماذا يكون هذا المعني Meaning ؟ أو إذا استخدمنا التعبير الذي اشتهرت به هذه المشكلة : ما معنى " المعني" ؟ . يقول ريشنباخ إن المعني : " هو تناظر Correspondence معين بين الرموز والوقائع " (٤) . وبعبارة اخرى نقول إن المعني – عند ريشنباخ – هو تناظر أشياء فيزيائية مع أشياء فيزيائية أخري . فالرموز باعتبارها أشياء فيزيائية – وفقا لتعريف ريشنباخ لها – تدخل فى علاقة تناظر مع أشياء فيزيائية أخرى التي هي الوقائع . وهذا التناظر الذى لا يرتكز على أى تشابه ، مبنى على اصطلاح Convention . مثال ذلك أن لفظ " بيت" يناظر البيت ، ولفظ " أحمر" يناظر صفة الاحمرار . وتتجمع العلامات (أو الرموز) على نحو من شأنه أن يكون تجمعات معينة ، تسمى بالقضايا ، مناظرة لحالات واقعة فى العالم الفيزيائى . وفى هذه الحالة توصف تجمعات العلامات هذه بأنها صحيحة . مثال ذلك أن القضية " البيت أحمر " ، إذا كانت تناظر حالة واقعة فعلية ، تسمى صحيحة . وهناك تجمعات أخرى للعلامات ، يمكن تحويلها بإضافة العلامة " لا " إلي قضايا صحيحة ، تسمى تجمعات باطلة . ويسمي تجمع العلامات الذي يمكن بيان صحته أو بطلانه تجمعا ذا

١- ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية . صفحات ٢٢٤ – ٢٢٥ .

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 17 .

2- Ibid., P. 17 .

3- Ibid., P. 17 .

4- Ibid., P. 17 .

معنى . ويؤكد ريشنباخ على أن لهذا التصور أهميته ، إذ إننا كثيرا ما نهتم بتجمعات للعلامات لا يمكن تحديد صحتها أو بطلانها فى الوقت الراهن ، ولكن يمكن تحديدها فى وقت لاحق . ويقول ريشنباخ إنه إلى هذا النوع تنتمى كل عبارة غير محققة ، مثل " سيكون الغد يوما مطيرا " (١) .

وللرموز (أو العلامات) – عند ريشنباخ – سمتان بارزتان : السمة الأولى أن كل رمز يتبع الآخر فى ترتيب طولي ، وهو الترتيب الذى يحدده الطابع الاحادي البعد للكلام كعملية في الزمان ، فكل رمز يتبع الآخر في تسلسل طولى خاضع للترتيب الزمنى. أما السمة الثانية فهى وإن كانت الرموز تخضع لترتيب طولى ، فإن هذا الترتيب ليس متجانسا ، إذ أن الرموز تنقسم إلى مجموعات معينة ، كل مجموعة منها تشكل وحدة Unity وهذه المجموعات من الوحدات الرمزية تسمي " قضايا " * Propositions . وعلي ذلك فإن اللغة هي فى رأى ريشنباخ ذات طابع ذرى atomistic (٢) ، إذ إن البناء الداخلي للغة مماثل

١– ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحات ٢٢٤ – ٢٢٥ .

* يستخدم ريشنباخ لفظي Sentence و Statement بجانب استخدامه للفظ Proposition وهو يقول فى هامش صفحة ٢١ من كتابه " التجربة والتنبؤ " : " بما أن التفرقة بين هذه الألفاظ ليست ذات أهمية كبري ومبهمة إلى حد ما ، لذا فإننى لن أقوم بالتمييز بين القضايا Propositions والجمل Sentences والعبارات Statements " .

أما فى هامش صفحة ١٥ من كتابه " عناصر المنطق الرمزى" Elements of Symbolic Logic فيقول ريشنباخ : " إن لفظ " قضية" لا يستخدم أحيانا كمرادف للفظ " جملة " ، وإنما يستخدم كمرادف لمصطلح " وضع" situation وقد استخدمه كارناب علي هذا النحو في كتابه " مقدمة في علم المعانى" R. Carnap, Introduction to Semantics, Cambridge, Harvard University Press, 1942, P. 18.

غير أن هذا الجمع بين لفظ " قضية " ومصطلح "وضع " ليس ملائما لأنه ينحرف انحرافا كبيرا عن الاستخدام القائم . وحين يرى بعض المناطقة أنه من الضرورى التمييز بين " القضية" و " الجملة " ، فإنهم يسلكون على هذا النحو لاعتقادهم بوجود شئ ثالث بين الجملة (أى التعبير اللغوى) وبين " الوضع " . غير أن هذا الشئ الثالث هو على اليقين يمكن إغفاله وعلي ذلك سوف نوحد بين القضية والجملة " .

2- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 20 .

لبناء الذرة الفيزيائية ، فالقضايا هي ذرات لغوية . وإذا كانت قطعة المادة تتألف من عدد صحيح من الذرات فإن الكلام المفيد يتألف من عدد صحيح من القضايا (١) . فلا وجود " لأنصاف القضايا " . فالقضية الواحدة – في رأى ريشنباخ – هي الحد الأدنى من الكلام المفهوم . وذلك لأن القضية هي وحدها التي لها معنى . وإذا كنا نتحدث عن معنى اللفظ ، فإن هذا لا يكون ممكنا إلا في حالة دخول اللفظ في قضية . فالمعنى ينتقل إلى اللفظ من خلال القضية . ولذا فإن مجموعات الألفاظ المنعزلة لا معنى لها (٢) . وعلى حد تعبير فتجنشتين Wittgenstein (١٨٨٩ – ١٩٥١) فإن القضية " ليست خليطا من الكلمات (كما أن المقطوعة الموسيقية ليست خليطا من النغمات) ، بل القضية هي ما يفصح عن شيء(٣) ، أي ما يكون له معنى . فإذا تفوهنا بالآتي : " شجرة بيت عن عمدو " فلن يكون ثمة معنى لما تفوهنا به من ألفاظ . وذلك لأن هذه الألفاظ نفسها بأن لها معنى (٤) . وإلى هذا ذهب فتجنشتين بقوله : "ليس لشيء معنى إلا القضية ، فلا يكون لاسم معناه ، إلا وهو في سياق قضية ما"(٥).

ومن ناحية أخرى فإن كون الذرات تؤلف الواحدات الأساسية للمادة لا يحول دون أن تتألف هذه الذرات نفسها من وحدات فرعية ، كما لا يحول دون تناول بنائها الداخلي بالفحص . فبالمثل يمكن تناول البناء الداخلي للقضايا بالفحص . فالقضايا هي ذرات لغوية تحتوي على جزيئات هي الألفاظ ، والألفاظ تتألف من مكونات أصغر هي الحروف . ولقد أدت هذه الاعتبارات بالمناطقة المحدثين إلى تقسيم عام للمنطق إلى قسمين : القسم الأول هو حساب القضايا ، وهو يبحث في العمليات التي تتناول القضايا ككل ، والقسم الثاني هو

1-Reichenbach, H., Elements of Symbolic Logic, The Free Press, New York, 1966, P. 12 .

2- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 20.

٣ – فتجنشتين (لودفيج) ، رسالة منطقية فلسفية ، ترجمة الدكتور عزمي إسلام ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٨ ، صفحة ٧٢ – فقرة (١٤١ و ٣) .

4- Reichenbach, H.. Experience and Prediction, P. 20.

٥ – فتجنشتين (لودفيج) ، رسالة منطقية فلسفية ، صفحة ٧٥ – فقرة (٣، ٣) .

حساب الدوال Calculus of functions وهو يعالج البناء الداخلي للقضايا [١] . وعلي ذلك فإن ريشنباخ يري أن الكلام يتألف من قضايا ذرية ، يتم الجمع بين هذه القضايا بواسطة عمليات منطقية مختلفة تعبر عنها الألفاظ الآتية : "أو" ، "و" ، " يلزم " ...الخ . وقد ترتبط بعض القضايا الذرية بعضها ببعض ارتباطا وثيقا عن طريق هذه العمليات المنطقية ، فتسمي في هذه الحالة " قضايا مركبة " Molecular propositions [٢].

ويصف ريشنباخ الألفاظ التي تقع في جمل أو عبارات ذات معنى بأن لها "طابعا رمزيا " symbolic character ، وعلى ذلك فبدلا من أن نقول ألفاظ ذات " معنى " نقول ألفاظ ذات " طابع رمزي" ، ونحتفظ بمصطلح " المعنى " meaning لنصف به القضية برمتها . ويقول ريشنباخ : " وبدلا من أن نقتصر على استخدام مصطلح (طابع رمزي) لوصف الألفاظ ، سوف نستخدم أيضا " دلالة " * sense . ووفقا لهذه المصطلحات فإن الألفاظ لها دلالة والقضايا لها معنى ، وسوف نقول أيضا إن المعنى هو صفة للقضية " [٣].

وإذا كان " المعنى " هو صفة للقضية ، فإن ريشنباخ يذكر صفة أخري للقضية وهي " قيمة الصدق " truth-value . فالقضية تتصف بأنها صادقة أو كاذبة ، في حين أن مفهومي الصدق والكذب لا يمكن أن ينطبقا على اللفظ ، لأن اللفظ لا يتصف بالصدق أو الكذب[٤].

ويذكر ريشنباخ صفة ثالثة وأخيرة للقضية وهي " درجة الترجيح " Weight . فهو يقول إنه لا توجد إلا نسبة ضئيلة من القضايا التى نعرف قيمة صدقها ، لأن معظم القضايا التى ننطق بها لا تكون قيمة صدقها محددة فى لحظة النطق بها . أي أن ريشنباخ يفرق بين القضايا التى ثبت صدقها " الآن" والتي لم يثبت صدقها بعد . ولذا فهو يؤكد على أن كل

1- Reichenbach, H., Elements of Symbolic Logic, P. 8.

2- Reichenbach. H., Experience and Prediction, P. 21.

* لما كانت كل من الكلمتين sense , meaning تترجمان في اللغة العربية بكلمة "معنى" . اخترنا أن نترجم الكلمة الأولى إلى اللغة العربية بكلمة " معنى " ، ونترجم الكلمة الثانية بكلمة " دلالة " . فالقضية لها " معنى" و اللفظ له " دلالة " .

3- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 20.

4- Ibid., P. 21 .

القضاياالتى تتعلق بالمستقبل تنتمى بالدرجة الأولى إلى فئة القضايا غير المحققة، ومن أمثلة هذه القضايا : التى تتنبأ بالأحداث السياسية أو بحالة الطقس غدا أو بمواعيد تحرك القطارات ورغم أن هذه القضايا لم تتحقق بعد فإنها تنطوى على تحديد معين لصدقها . فبعضها أكثر يقينا ، كالقضايا المتعلقة بشروق الشمس غدا ، أو المتعلقة بمواعيد تحرك القطارات . وبعضها أقل يقينا كتلك التي تتنبأ بحالة الطقس . وبعضها الآخر أكثر بعداً عن اليقين مما سبقها ، كالقضايا التي تعدنا بوظيفة تحقق راتبا أعلي إذا اتبعنا تعليمات إعلان معين . إن مثل هذه القضايا ، التي تحدد درجة الترجيح Weight ، تحل محل قيمة الصدق المجهولة unknown truth-value .فإذا كانت قيمة الصدق هى الصفة التي تحقق قيمتين فقط : هما الصدق أو الكذب ، فإن درجة الترجيح هى الصفة التى تستعيض عن قيمتى الصدق والكذب بسلم متصل من الاحتمالات يتراوح بين الصفر والواحد الصحيح (١).

1- Reichenbach. H., Experience and Prediction, P. 23 .

(٤)
المعني ومبدأ إمكان التحقيق

إن السؤال عن " المعنى " والسؤال عن " التحقيق" Verification يمثلان مشكلتين أساسيتين في نظرية المعرفة . السؤال الأول يبحث عن الشروط التي إذا ما توافرت كان للقضية معنى - بالمفهوم المعرفي - أي معنى دال على واقع factual meaning ، في حين يبحث السؤال الثاني في كيفية اكتشاف ما إذا كانت القضية التي لدينا صادقة أم كاذبة . والسؤال الثاني يفترض مسبقا السؤال الأول . ومن الواضح أنه لابد أن تكون القضية مفهومة لنا ، أي لابد أن نكون على علم بمعناها قبل أن نحاول معرفة ما إذا كانت صادقة أم لا . ولكن ما زالت توجد - من وجهة نظر الفلسفة التجريبية - صلة وثيقة بين المسألتين . وبعبارة محددة ليست هناك سوى إجابة واحدة عن السؤالين . لأننا إذا اهتدينا إلي صدق قضية ما سوف نهتدي إلى معناها . وإذا عرفنا أن قضيتين تصدقان معا تحت ظروف معينة ، علمنا أن لهما نفس المعنى . وعلى ذلك فإن معنى القضية يتطابق بشكل ما مع الطريقة التي نحدد بها صدق أو كذب هذه القضية ، ولا يكون للقضية معنى إلا إذا كان هذا التحديد ممكنا [١] .

وينبغي أن نلاحظ أن الحديث عن مبدأ إمكان التحقيق Principle of Verifiability ليس حديثا في فلسفة العلوم فقط ، وإنما هو حديث يربط فلسفة العلوم بمشكلات المعرفة[٢] . فنظرية المعنى من حيث قابلية التحقيق هي - كما يقول ريشنباخ - جزء لا يتجزأ من الفلسفة العلمية ، وتعد الإشارة إلى القابلية للتحقيق عنصرا ضروريا في نظرية المعرفة . فالقضية التي لا يمكن تحديد صحتها من ملاحظات ممكنة هي قضية لا معنى لها . ويقول ريشنباخ : " وعلى الرغم من أن العقلانيين قد اعتقدوا أن هناك معاني في ذاتها ، فإن التجريبيين في جميع العصور قد أكدوا أن المعنى يتوقف على القابلية للتحقيق " [٣]. ووفقا

1- Caranp. R., Testability and Meaing. in " Readings in the Philosophy of Science " editors : Herbert Feigl and May Brodbeck. Appletion - Century - Corofts, Inc., New York, 1953, P. 47 .

٢- د. محمود فهمي زيدان الاستقراء والمنهج العلمي ، دار الجامعات المصرية ، الأسكندرية ، ١٩٧٧ ، صفحة ١٨٨ .

٣- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٢٥ .

لتصنيف الوضعيين المناطقة توجد ثلاثة مفاهيم للمعنى [1] :

(أ) المفهــوم البنــائى Structural : كما يستخدم في المنطق والرياضة .

(ب) المفهوم التجريبى Empirical : كما يستخدم فى العلوم الطبيعية .

(جـ) المفهوم الانفعالى Emotive : كما يستخدم في الفن والشعر .

وإذا كنا نتحدث عن " المعنى " فإننا نقصد به المعنى التجريبي .

ومن ناحية أخرى يقسم " كارناب " العبارات إلي ثلاثة أنواع ، هى :

(أ) عبارة نتبين صدقها أو كذبها من صورتها فقط (وهى تحصيل الحاصل عند فتجنشتين وتشبه الأحكام التحليلية عند كنت) ، وهى لا تقول شيئاً عن الواقع الخارجى . مثل عبارات المنطق والصياغات الرياضية .

(ب) نفى هذه العبارات السابقة (وهى قضايا التناقض عند فتجنشتين ، وتكون متناقضة بذاتها) ، ولذا فنحن نتبين كذبها من صورتها فقط .

(جـ) عبارات تجريبية تتعلق بمجال العلوم التجريبية ، وبالتالى فهى قد تكون صادقة أو كاذبة . وينتهى كارناب إلى أن أى عبارة لا تدخل في أحد الأنواع السابقة ، تكون - تلقائيا - عبارة خالية من المعنى [2] .

مما سبق يتضح أن القضية لا تكون ذات معنى إلا إذا كانت - من حيث المبدأ - قابلة للتحقيق ، لأن معنى القضية كما يقول شليك Schlick (١٨٨٢ - ١٩٣٦) هو " طريقة تحقيق هذه القضية " [3] The meaning of a statement is the method of its verification . ويوضح ريشنباخ العلاقة بين "المعنى" و " التحقيق " من خلال مثال مستمد

1- Lewis, C.I., Experience and Meaning, in " Readings in Philosophical Analysis ", Selected and Edited by Herbert Feigl and Wilfrid Sellars , Appleton - Century-Crofts, Inc., New York, 1949, P. 133 .

٢- د. عزمى إسلام ، لدفيج فتجنشتين ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٦٧ ، صفحة ٢٥٤ .

3- Schlick, Moritz, Meaning Verification. in " Readings in Philosophical Analysis ", Selected and Edited by Herbert Feigl and Wilfrid Sellars, P. 148 .

من لغة الشطرنج Language of Chess [١] ، فهو يتناول لعبة الشطرنج والقواعد المشهورة المستخدمة في تدوين أوضاع وتحركات قطع الشطرنج ، وهذا التدوين يعتمد على نسق إحداثي ثنائي الأبعاد . تشير الحروف أ ، ب ، جـ ... ، ز إلى أحد البعدين ، وتشير الأرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ..... ، ٨ إلى البعد الآخر . ونشير إلى كل قطعة بالحرف الأول من اسمها ، " فالحصان " نرمز له بالحرف "ح" ، وعلى ذلك فإن المجموعة التالية من الرموز :

ح حـ ٣

تمثل القضية القائلة : " الحصان موجود في مربع تقاطع الحرف حـ مع رقم ٣ " . وبالمثل فإن مجموعة الرموز التالية :

ح حـ٣ – هـ ٤

تصف نقلة ، وهي تقرأ هكذا : " انتقل الحصان من المربع حـ ٣ إلى المربع هـ ٤ ".

وبساطة المثال الذى يعرضه ريشنباخ توضح لنا الصلة الوثيقة بين المعني وإمكان التحقيق . فالقضيتان السابقتان لهما معنى لأنه يمكننا التحقق من صدقهما أو كذبهما . ومن الواضح أن " ح حـ ٣" هى قضية، ليس فقط لأننا نعلم أنها صادقة ، وإنما هى قضية حتى وإن لم يكن هناك حصان في المربع حـ ٣ ، إذ ستظل ح حـ ٣ فى هذه الحالة قضية وإن كانت كاذبة [٢] . إذ إننا حين نقول إن معنى القضية هو طريقة تحقيقها، لا نعنى التحقيق المباشر هنا والآن ، وإنما نعنى إمكان التحقيق أو التحقيق من حيث المبدأ [٣] .

أما إذا تناولنا مجموعة الرموز التالية :

ح حـ د

فسنجد أنه لا معنى لها ، لأنه لا يمكن تحديد ما إذا كانت " ح حـ د " صادقة أم كاذبة ، ولذا لا تسمى قضية ، فهي مجموعة من العلامات خالية من المعنى . ويمكن إدراك

1- Reichenbach. H., Experience and Prediction, PP. 28-30 .
2- Ibid., P. 29 .
٣- د. محمود فهمي زيدان ، في فلسفة اللغة ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٥ ، صفحة ١٢٦ .

خلوأية مجموعة من العلامات من المعنى ، إذا أضفنا إليها علامة النفى ولم تتحول إلى قضية صادقة (١) . ولنستخدم العلامة " ~ " تعبيرا عن النفى ، سنجد عندئذ أن المجموعة التالية من العلامات :

~ ح حـ د

لامعنى لها مثلها مثل القضية السابق " ح حـ د ".

ومع ذلك فإن القضية الكاذبة تتحول إلى قضية صادقة بإضافة علامة النفى ، وبالتالى فإنه لو لم يكن هناك حصانا فى المربع حـ ٣ ، فإن المجموعة التالية من العلامات :

~ ح حـ ٣

هى قضية صادقة .

ويؤكد ريشنباخ أن هذه الأفكار على جانب كبير من الأهمية لأنها تبين علاقة المعنى بمبدأ إمكان التحقيق . ويبدو أن مفهوم الصدق - هو فى رأى ريشنباخ - تصور أولى Primary Concept ، إذ يمكن أن يُرد إليه مفهوم المعنى . فالقضية لها معنى لأنها قابلة للتحقيق ، ولا يكون لها معنى إذا كانت غير قابلة للتحقيق (٢).

ولقد اهتم الوضعيون المناطقة بهذه العلاقة بين المعنى والقابلية للتحقيق . فها هو مورتس شليك يقول " إن تحديد معنى القضية هو بمثابة تحديد للقواعد التى يتم وفقا لها استخدام هذه القضية ، كما أن تحديد معني القضية هو نفسه تحديد للطريقة التى يمكن بواسطتها التحقق من صدقها أو كذبها ، إذ إن معنى القضية هو طريقة تحقيقها " (٣) . ويسمى نظريته فى معنى القضية " النظرية التجريبية فى المعنى " . ولكى يوضح شليك نظريته فى المعنى يلجأ إلى بحث إبستمولوجى لأن فكرة التحقيق مرتبطة بإدراك حسى راهن أو ممكن ، لكن الإدراك الحسى ينحل فى نهاية المطاف إلى معطيات حسية . ورأى أن

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 29 .

2- Ibid., PP. 29 - 30 .

3 - Schlick, Moritz, Meaning and Verification, in " Readings in Philosophical Analysis", P. 148 .

المعطيات الحسية ذاتية الطابع أى تختلف من فرد لآخر ، فلا يوجد شخصان لهما مدرك حسى واحد . ولكى يتجنب هذه النتيجة اقترح تمييزا بين مضمون القضية وتركيبها . أما المضمون فذاتى وأما التركيب فالمقصود به تركيب الجملة حسب قواعد النحو وقواعد استخدام الألفاظ (١) .

وقد اعتبر فلاسفة الوضعية الآخرون ذلك الموقف من شليك بمثابة فشله فى صياغة معيار للمعنى ، فاتجهوا وجهات أخرى . اتجه نيوراث وكارناب وهمبل إلى صياغة جديدة . فرأى نيوراث . Neurath, o (١٨٨٢ - ١٩٤٥)أن شليك أوقع نفسه فى مأزق ميتافيزيقية حين اشترط ربط القضية بالواقع أو بتحقيقها التجريبى كى يكون لها معنى ، ابتعد " نيوراث " عن هذا الشرط وأراد فى نفس الوقت أن يظل مخلصا للإتجاه التجريبى المتطرف فنادى بالاعتماد على ما أسماه " قضايا البروتوكول " Protocol Statements واتفق معه كارناب فى هذا الموقف فى أول أمره . وخلاصة هذا الموقف الدعوة إلى أن يكون معيار معنى أية قضية تجريبية هو أن ترتد إلي قضية بروتوكول ، وهى أبسط القضايا التجريبية وأقربها إلى التحقيق المباشر (٢) ، وهى التى كان يسميها فتجنشتين باسم القضايا الإبتدائية Elementary Propositions أو القضايا الذرية (٣) Atomic Propositions وتعبر قضية البروتوكول عند نيوراث عن خبرات مباشرة وهى تحتوى على العوامل الأربعة الآتية :

أ - الشخص الملاحظ ، وليكن السيد "س" .

ب - وقت الملاحظة .

جـ - الشئ الذي هو موضوع الملاحظة .

د - المكان الذي يشير إليه الشخص فى ملاحظته .

وإذا ربطنا هذه العوامل مجتمعة فإن الصيغة العامة لقضية البروتوكول تكون كما

---

١ - د. محمود فهمى زيدان ، فى فلسفة اللغة ، صفحات ١٢٥ - ١٢٧ .

٢ - المرجع السابق، صفحة ١٢٧ .

٣ - د. عزمى اسلام ، اتجاهات في الفلسفة المعاصرة ، وكالة المطبوعات ، الكويت ، هامش صفحة ١٢٥ .

يأتي : إن السيد(س) لاحظ فى الوقت كذا وكذا شيئا هو كذا وكذا فى المكان كذا وكذا . ويضرب نيوراث مثالا على قضية البروتوكول بالطريقة الآتية : " سجل أوتو " Otto فى الساعة ١٧ : ٣ [في الساعة ١٦ : ٢ قال " أوتو" لنفسه : (فى الساعة ١٥ : ٣ كانت منضدة فى الغرفة مدركة من قبل " أوتو ")] [١] .

وهكذا تفقد عبارة البروتوكول المعنى الذى عرفت به عند شليك ، واليقين المسلم به ابتداء ، تفقد هذا المعنى عند نيوراث ، ويصبح معناها عنده (إنها عبارة ذات دلالة أو معنى عملى خالص ، فهى قائمة عنده ، على التوافق والاتساق الداخلي للفكر ، وليس على الرابطة التى تربط بين العبارة والواقع . وعلى ذلك فالطبيعة الافتراضية لقضية البروتوكول – في نظر نيوراث – لا تقلل على الإطلاق من معناها أو دلالتها الأساسية ، حيث أن أية قضية ، عنده ، لا يمكن إلا أن تكون افتراضية) [٢] .

أما كارناب (١٨٩١ – ١٩٧٠) الذى يعتبر أغزر جماعة فينا إنتاجا وأخصبهم فكرا وأكثرهم شهرة [٣] ، فقد قبل صياغة نيوراث لمعيار المعنى وإمكان التحقيق أو ل أمره ، بل وضع الصياغة فى صورة أكثر بساطة حين وضع أمثلة أخرى لقضايا البروتوكول وهي فرح الآن Joy now هنا الآن أزرق here, now , blue ، أحمر هناك there red . ورأى أنه يجب أن ترتد أية قضية تجريبية أو قانون علمى فى نهاية المطاف إلى قضية ملاحظة مشابهة لتلك القضايا وأن يتحقق الاتساق بين قضايا البروتوكول بعضها وبعض كما يتحقق الاتساق بين قضايا البروتوكول والقضايا المطلوب تحديد معناها [٤] . لقد أراد كارناب أن يرد قضايا العلوم إلى قضايا تتعلق بالبناء المنطقى للغة [٥] ، ولكنه ترك فكرة قضايا البروتوكول بعد مهاجمة شليك وأير Ayer لهذه الفكرة . غير أن السبب الأكثر تأثيرا لتغيير موقفه هو اقتناعه بموقف تارسكى .Tarski, A الذي علّمه أن صدق القضية لا يأتى من اتساقها مع قضايا أخرى سبق لنا قبولها ، وإنما يأتى من مطابقتها للواقع ، لقد أدرك كارناب أن اللغة ليست فقط قواعد بناء جمل وتركيبها وإنما

1- Neurath, O., Protocol Sentences, in " Logical Positivism", Ed., Ayer, A.J., PP. 199 - 208 .

نقلا عن : د. ياسين خليل ، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، صفحة ٣٤٣

٢ – د. عزمى إسلام، اتجاهات فى الفلسفة المعاصرة ، صفحات ١٢٦ – ١٢٧ .

٣ – د. نازلى اسماعيل حسين ، المنطق الحديث ، المكتبة القومية ، القاهرة ، ١٩٨٢، صفحة ١١٧ .

٤– د. محمود فهمى زيدان ، فى فلسفة اللغة ، صفحة ١٢٨ .

٥ – د. نازلى اسماعيل حسين ، المنطق الحديث ، صفحة ١٢٧

دلالة على واقع وتعبير عنه في الدرجة الأولى ، ولذلك تحول كارناب عن طوره الأول الذي كتب فيه التركيب المنطقي للغة Logical Syntax of Languge إلى طوره الثاني الذي عنى فيه بالسيمانطيقا (علم المعانى) Semantics ، وكان ذلك ابتداء من عام ١٩٤٢ حين نشر كتابه "مقدمة في علم المعانى" Introduction to Semantics وكتاب " المعنى والضرورة " meaning and necessity (١٩٤٧) (١) .

ولقد سار همبل .Hempel, K على خط نيوراث مع بعض تعديل في الصياغة تحت تأثير تارسكى وكارناب . فقد ظل على القول بأن معنى القضية التجريبية هو اتساقها ولزومها منطقيا عن مجموعة متسقة من قضايا تتحقق بملاحظات تعبر عن خبرات . ولا يلزم أن يكون هذا التحقيق ممكنا في إطار مجموعة متسقة من قضايا أخرى وتوجد شواهد حسية أو تجريبية على صدقها . ولا يلزم أن تكون الشواهد الحسية على صدق القضايا المتسقة حاضرة في التجربة وإنما يكفى أن نردها إلى ملاحظات بطرق غير مباشرة ، مثلما نتحدث عن المجال الكهربى أو درجة الحرارة المطلقة . وإذن يقوم معنى قضية ما في مجموعة علاقاتها المنطقية بكل القضايا الأخرى في لغة ما أو نسق ما بالإضافة إلي إمكان استنباط قضايا ملاحظة منها (٢) .

وفي محاولة لتجنب الانتقادات التى يمكن أن توجه إلى معيارالتحقيق بالمعنى القوى ، ميز بعض المناطقة الوضعيين بين التحقيق القوى والتحقيق الضعيف ، فالأول هو ما تقطع به التجربة ، بينما يكون الثانى محتملا (٣) . ولقد كان آير Ayer قد أدرك في وقت مبكر وجاهة الاعتراضات التى قُدمت على نظرية إمكان التحقيق في صياغتها الأولي ، وهى أن معنى القضية هو طريقة تحقيقها ، وأن معني القضية تحدده تماما الخبرات التي تحققها بحيث تصبح القضية صادقة تماما إذا لزم عنها عدد من القضايا الأساسية التي تعبر عن خبرات مباشرة أو معطيات حسية مباشرة ، وهذا ما سمى " المعنى القوى " لمعيار تحقيق

---

(١) د. محمود فهمى زيدان ، في فلسفة اللغة ، صفحة ١٢٨

(٢) المرجع السابق ، صفحة ١٢٩ .

(٣) د. نازلى اسماعيل حسين ، المنطق الحديث ، صفحة ٩٣ .

القضية – أدرك آير مبكرا وجاهة الاعتراض علي هذه الصيغة ، فقدم صياغة جديدة قال عنها إنها صياغة المعيار الوضعي " بالمعنى الضعيف " . والحقيقة أن آير لم يثبت علي صياغة واحدة وإنما عدلها وطورها مع الأيام تحت تأثير الانتقادات التى وجهت إلي صياغته الجديدة [١] . فهو يقول في كتابه " اللغة والصدق والمنطق " Language, truth and Logic : " إن العبارة يكون لها – في الواقع – معنى بالنسبة إلي شخص ما ، حينما يكون في وسع هذا الشخص أن يتحقق من صحة القضية التى تعبر عنها العبارة ، أى حينما يعرف الملاحظات التى توجهه – تحت ظروف معينة – إلي طريقة قبول تلك القضية بوصفها صادقة ، أو رفضها بوصفها كاذبة " [٢] .

ويتضح من ذلك أن آير يؤكد أن كل القضايا التجريبية هى مجرد فروض تخضع لاختبار التجربة ، ولذلك فإن صدقها ليس أمرا مستمرا ودائما . أما التحقيق القوي فهو يستلزم ، بداهة ، عدم وجود أية تجربة أخرى مناقضة أو مخالفة [٣] . ونلاحظ أن آير في كتاب متطور أعلن أنه يجب الامتناع عن إقامة معيار عام لمعني القضية والاكتفاء بالقول إن تحقيق قضية علمية أو تدعيمها لا يأتي من ردها إلي تجربة منعزلة ، وإنما بمواجهة التجارب مجتمعة . حين نشك فى نظرية علمية يمكننا مراجعة أجزائها ونحاول إخضاع النظرية للتدعيم التجريبى ، فإن وجدت وقائع مؤيدة صدقت النظرية صدقا احتماليا ، وإلا لن نستطيع حتى تدعيمها [٤] .

أما كارناب الذي كان من الشخصيات البارزة التي دافعت عن نظرية إمكان التحقيق بالمعنى القوى أول الأمر ، فإنه قد استبدل – فيما بعد – بمطلب إمكان التحقيق مبدأ

---

١ – د. فهمي زيدان ، في فلسفة اللغة ، صفحة ١٣٢ .

2- Ayer, A.J., Language, Truth and Logic, Dover Publications, Inc., New York, 1952, P. 35 .

٣- د. نازلي اسماعيل حسين ، المنطق الحديث ، صفحات ٩٣ – ٩٤ .

4- Ayer, A.J., central Queswtions of Philosophy, PP. 24-29 .

نقلا عن : د. محمود فهمى زيدان ، في فلسفة اللغة ، صفحة ١٢٤ .

أضعف هو مبدأ إمكان الإثبات أو التدعيم Confirmability (١) .

ومهما يكن من شئ فإننا نود أن نترك لريشنباخ مهمة تحليل طبيعة العلاقة بين المعنى والقابلية للتحقيق . فهو يقوم بذلك بغية عرض وجهة نظر فلاسفة الوضعية المنطقية فى هذا الصدد، وهو يطلق على نظريتهم في المعنى اسم " نظرية صدق المعنى " the truth theory of meaning وهو يلخص هذه النظرية في صورة مبدأين :

المبدأ الأول لنظرية صدق المعنى ، هو : " يكون للقضية معني إذا كان – وإذا كان فقط – من الممكن التحقق من صدقها أو كذبها " (٢) .

وواضح من هذا المبدأ أن هناك تكافؤ بين " المعني " و " القابلية للتحقيق " ، ويرى ريشنباخ أنه على الرغم من أن هذا المبدأ يحدد بدقة مفهوم المعنى ، فإن هذا التحديد يظل غير كاف . لأننا إذا عرفنا أن قضية ما قابلة للتحقيق ، فسنعلم أن لها معنى ، ولكن ما هو معناها ؟ هذا ما لا نعرفه . وحتى وإن عرفنا قيمة صدق هذه القضية ، فلن يغير ذلك من الأمر شيئا ، لأن معنى القضية – كما يقول ريشنباخ – لا يتم تعيينه عن طريق قيمة صدقها ،أى أن المعنى لا يُعرف إذا عرفت قيمة الصدق ، ولا يتغير إذا تغيرت قيمة الصدق . وعلى ذلك يطالب ريشنباخ بتحديد آخر يتعلق بمضمون المعني . وهذا المفهوم intsension الخاص بقضية ما ليس خاصية زائدة يتحتم علينا أن نقوم بإضفائها على القضية علي نحو منفصل ، وإنما هو مفهوم معطي لنا مع القضية (٣) .

ويرى ريشنباخ أن هناك تحفظا شكليا يتعلق بمفهوم القضية علينا أن نضيفه – عن طريق التعريف – لأنه بدون هذا التحفظ لن يكون مفهوم القضية ثابتا . ويتم وضع هذا التعريف الإضافى بواسطة تصور " المعنى نفسه " the same meaning . فكافة القضايا لها معنى ، غير أنها ليست جميعها لها نفس المعنى . وتتحقق التفرقة الفردية للمعانى المختلفة إذا أضفنا المبدأ الذى يحدد نفس المعنى (٤) .

١ – د. عزمى إسلام : اتجاهات فى الفلسفة المعاصرة . صفحة ١٦٥ .

2- Reichenbach. H.. Experience and Prediction. P. 30

3- Ibid.. P. 30 .

4- Ibid.. P. 30 .

ويقول ريشنباخ إنه " من الضروري لإدخال هذا المفهوم أن نقوم بإجراء تعديل – بطريقة معينه – على لغة الشطرنج التي اقترحناها ، وهى حتي الآن لغة جامدة إلى حد كبير، أعني تنبنى علي نظام صارم ، وسوف نقوم الآن بإجراء تعديلات معينة تخفف من حدة هذه الصرامة ، فمن الممكن أن نغير من نظام الحروف والأرقام : فنضع الحروف الكبيرة التي ترمز إلى قطع الشطرنج في النهاية ، ونستخدم سهما بدلا من الخط الأفقى الصغير للتعبير عن اتجاه حركة القطع ، ... وهلم جرا " (١) . وبالتالى نجد أن القضيتين :

ح حـ ٣ —— هـ ٤
←

حـ ٣ ح ٤ هـ

لهما نفس المعنى . لماذا نتحدث هنا عن نفس المعنى ؟

يقول ريشنباخ : " إنه يمكن بسهولة تقديم معيار ضروري لنفس المعنى ، وهو : أن القضيتين لابد أن تكونا مترابطتين على نحو من شأنه أنه إذا أدت أية ملاحظة إلي صدق إحدي القضيتين ، صدقت القضية الأخرى بدورها . وإذا كشفت أية ملاحظة عن كذب إحدى القضيتين ، كذبت القضية الأخرى بدورها " (٢) . ويشير ريشنباخ إلي أن الوضعيين المناطقة قد تمسكوا بهذا المبدأ أيضا باعتباره معيارا كافيا . ويصيغ ريشنباخ هذا المبدأ على النحو التالي :

نص المبدأ الثانى لنظرية صدق المعنى ، هو : " يكون للقضيتين نفس المعنى إذا حصلتا بواسطة كل ملاحظة ممكنة على نفس الصدق أو نفس الكذب " (٣) .

ولكن متى نصف القضية بأنها صادقة ؟" يسأل ريشنباخ ويجيب (٤) : " إننا مطالبون في هذه الحالة بضرورة وضع الرموز فى تناظر معين مع الموضوعات الفيزيائية التي تشير إليها هذه الرموز ، وتتحدد طبيعة هذا التناظر وفقا لقواعد اللغة ، فإذا فحصنا

1- Reichebach, H., Experience and Prediction , P. 30 - 31 .
2- Ibid., P. 31.
3- Ibid., P. 31.
4- Ibid., P. 31.

القضية ح حـ ٣ ونظرنا إلى المربع الذي يلتقي فيه الرقم ٣ بالحرف حـ فوجدنا حصانا في هذا المربع ، إذا حدث هذا تكون القضية صادقة . وعلى ذلك فالتحقيق verification هو نشاط act نقارن من خلاله بين الموضوعات والرموز . ومع ذلك فهو ليس "مقارنة ساذجة " naive comparison كتلك المقارنة التي يتطلبها تشابه معين بين الموضوعات والرموز ، وإنما هو " مقارنة عقلية " يتحتم أن نطبق قواعد اللغة من خلالها وأن نفهم مضامينها .. ومع ذلك فإن هذه المقارنة لا تبحث في " المضمون " الخيالى للرموز ، وإنما تبحث فى الرموز ذاتها باعتبارها كيانات فيزيائية . فهذه العلامات من المداد " ح حـ ٣ " تحل محل علاقة معينة قائمة بين قطع الشطرنج على الرقعة . ولذا فإن هذه العلامات تُكَوِّن قضية صادقة ، والصدق هو بالتالى خاصية فيزيائية لأشياء فيزيائية تسمى رموز . وينحصر الصدق فى العلاقة القائمة بين هذه الأشياء (الرموز) وبين أشياء أخرى (الموضوعات الفيزيائية) ".

ولقد رفض ريشنباخ أن يفصل فى داخل القضية بين " معناها العقلى " و " مضمونها الفيزيائي " ، كما فعل الفلاسفة العقليون ، الذين جعلوا الصدق مقصورا على " المعنى العقلى " وحده (١) .

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 32 .



(٥)
النظرية الاحتمالية للمعنى

تختلف نظرية ريشنباخ فى المعرفة عن نظرية الوضعية المنطقية Logical Positivism من عدة أوجه . فالوضعيون المناطقة يؤكدون فى تفسيرهم لمبدأ امكان التحقيق على أنه يكون للقضية معنى إذا كان – وإذا كان فقط – من الممكن التحقق من صدقها أو كذبها ، فمبدأ التحقيق – فى نظر الوضعيين المناطقة – هو المعيار الذى يحدد ما إذا كان للقضية معنى أم لا ، والقضية وحدها هى التى يمكن وصفها بالصدق أو الكذب ، وكل عبارة لا نستطيع الحكم عليها بالصدق أو الكذب ، تكون عبارة لا معنى لها (١) ، هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى فإنه يكون للقضيتين نفس المعنى إذا حصلنا بواسطة كل ملاحظة ممكنة على نفس الصدق أو نفس الكذب . فإذا ميزنا الآن بين القضايا المستمدة بالملاحظة المباشرة (مثل القضية القائلة " هذا ساخن ") وبين القضايا المستمدة بالملاحظة غير المباشرة (مثل القضية القائلة "إن درجة التعادل الحراري لهذه المنظومة فى تزايد مستمر") فإن الفيلسوف ذا الاتجاه الوضعى يزعم أن القضية غير المباشرة تكافئ بطريقة منطقية مجموعة من القضايا المباشرة . ويرفض ريشنباخ هذا الزعم ، وذلك للأسباب الآتية (٢) :

أولا : لأن هناك عددا لامتناهيا من النتائج الملاحظة للقضايا غير المباشرة .

ثانيا : إن مثل هذه القضايا ذات " معنى إضافي " ، وهو المعني المضاف إلى ما يعطي عن طريق نتائجها الملاحظة .

ثالثا : وأخيرا : لا ينبغى تصور العلاقة بين القضايا المباشرة و القضايا غير المباشرة – كما يذهب بعض فلاسفة الوضعية المنطقية – بوصفها علاقة استنباطية deductive relationship .

---

(١) د. نازلي اسماعيل حسين ، المنطق الحديث ، صفحة ٩٦

2- Edwards.Paul, (Editor in Chief) . The Encyclopedia of Philosophy, Vol. 7., The Macmillan Company and the Free Press, New York, P. 115.

لهذه الأسباب يعارض ريشنباخ نظرية صدق المعنى ، ويدافع – بدلا من ذلك – عن النظرية الاحتمالية للمعنى (١) probability theory of meaning ، والتى تقول – كما سنُفَصِّل ذلك – إنه يكون للقضية معنى إذا كان من الممكن تحديد درجة احتمالها ، وإنه يكون للقضيتين نفس المعنى إذا كانت لهما درجة احتمال واحدة بواسطة كل ملاحظة ممكنة. ولقد أعلن ريشنباخ صراحة اختلافه عن فلاسفة الوضعية المنطقية فيما يتعلق بتفسير مبدأ إمكان التحقيق ، ففي رده على " فايجل " Feigl, H. أوضح ريشنباخ أن جماعة فينا قد أكدوا على أن القضية هي التى يمكن التحقق من صدقها أو كذبها ، في حين ينادي ريشنباخ بضرورة التخلى عن المطالبة بالتحقيق المطلق لكل القضايا التركيبية ، وإلا سنجد أنفسنا مضطرين لا ستبعاد بعض قضايا العلم . ويستعيض ريشنباخ عن التحقيق المطلق بسلم متصل من الاحتمالات (٢) .

إن تحقيق القضية الإخبارية يقتضى حتما أن يكون موضوعها جزئيا لكي يتسنى لنا مراجعتها على الواقعة الخارجية التي تقابلها ، وذلك لأن الوقائع لا تكون إلا جزئية المقومات ، فلن نجد فى العالم الخارجى " إنسانا " بصفة عامة بل سنجد أفرادا ، ولن نجد " لونا " بصفة عامة بل سنجد هذه البقعة الحمراء ، وتلك البقعة الصفراء . فإذا كانت القضية التي نحن بصدد تحقيقها كلية ، وجب تحليلها أولا إلى ما ينطوى تحتها من قضايا فردية ، وهنا تأتي مشكلة عسيرة ، إذ ليست كل قضية كلية يمكن تحليلها إلي قضاياها الفردية تحليلا كاملا (٣) . سوف نسلم أنه يمكن تطبيق معيار إمكان التحقيق على القضايا التجريبية الجزئية مثل " هذا أحمر " أو " بعض العلماء فلاسفة " ، لكن كيفَ يمكن تحقيق القضية التجريبية العامة التى تتخذ صورة "كل أ هو ب " ، وبالتالي كيف يمكن تحقيق القوانين العلمية تحقيقا تاما بالمعنى القوى لكلمة تحقيق ؟ ذلك غيرممكن لأن القضية العامة لا تكافئ مجموعة قضايا جزئية محدودة العدد مرتبطةٍ بواو العطف ، وقد سبق لرسل أن عرض لهذه

1-Edwards, Paul, (Editor in Chief) , The Encyclopedia of Philosophy, P. 115 .

2- Reichenbach, H., Reply to H. Feigl's Criticism, under Induction and Probability, in " Philosophy of Science" , Vol. 3, P. 124 .

٣ – د. زكي نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، صفحة ١٨٧ .

المشكلة ووجد فى الإجابة عليها صعوبة كبرى ، حين قال إن " كل أ هو ب " تقول أكثر من مجرد الوقائع الجزئية لأنها تقول أيضا : " وهذه الجزئيات هى كل أ " ، وهذه ذاتها قضية عامة ليس لدينا ما يبررها ، خاصة إذا كان أ رمزا لفئة لا متناهية العدد [١] .

وأمام هذا النقد حاول الوضعيون المناطقة الخروج من هذه المشكلة بالقول بنوع آخر من التحقيق ، وهو التحقيق غير المباشر indirect verification . فهناك قضايا لا يمكن التحقق منها بطريقة مباشرة وتسمى " قضايا غير مباشرة " [٢] indirect propositions، ولذا تُرَدّ هذه القضايا بطريقة معينة إلى نوع آخر من القضايا التي يمكن التحقق من صدقها أو كذبها بطريقة مباشرة وهى القضايا المستمدة بالملاحظة وتسمى " القضايا المباشرة " direct proposition .

ولتوضيح مسألة إمكان تحقيق القضايا غير المباشرة ، يقول ريشنباخ : " علينا أن نتساءل الآن عما نعنيه بإمكانية التحقيق . إن مصطلح (إمكانية) possibility هو مصطلح مبهم لأن له أكثر من معنى ، ولذلك ينبغى علينا أن نحدد معانى هذا المصطلح [٣] . ويؤكد ريشنباخ على أن هناك ثلاثة أنواع من " الإمكانية" ، هى :-

أولا : الإمكانية الفنية technical possibility :

وهى تتعلق بقدرات الأفراد أو الجماعات البشرية علي تحقيق الوقائع تحقيقا عمليا ، مثل بناء جسر يربط بين ضفتى نهر ، أو حفر نفق يمر تحت قناة ، فهذه الأمور وغيرها تندرج تحت الإمكانية الفنية ، أما بناء جسر فوق المحيط الأطلنطى أو السفر إلى "المريخ"*

١ – د. محمود فهمى زيدان ، فى فلسفة اللغة ، صفحات ١٢٩ – ١٣٠ .

2- Reichenbach, H., Experience and Prediction, PP. 46 - 47 .

3- Reichenbach, H., **The Verifiability Theory of Meaning**, in " Readings in the Philosophy of Science", P. 97 .

* فى النص الإنجليزى : " السفر الى القمر a visit to the moon "، وذلك لأن ريشنباخ أصدر هذا الكتاب عام ١٩٣٨ ، وتوفى عام ١٩٥٣ فى حين أن أول قمر صناعى أُرْسِل إلى الفضاء كان فى عام ١٩٥٧ ، فهو لم يعاصر وصول الإنسان إلي القمر ولذا لزم أن نستبدل عبارة " السفر إلي المريخ " بعبارة " السفر إلى القمر" ومن الملاحظ أن هذا الاستبدال لا يغير شيئا مما قصده المؤلف ، بل هو يؤكده . إذ إن السفر إلى القمر كان مستحيلا من الناحية الفنية فى وقت ظهور كتاب ريشنباخ ، وعندما توافرت الإمكانية الفنية تحقق السفر إلي القمر . والآن يعتبر السفر إلى المريخ مستحيلا من الناحية الفنية ، وحين تتوافر الإمكانية سوف يتحقق السفر إلى المريخ .

فهذه أمور مستحيلة فنيا [١] .

ثانيا : الإمكانية الفيزيائية Physical possibility :

وهى تشترط عدم التناقض مع القوانين الطبيعية . وعلى ذلك فإن إقامة جسر عبر المحيط الأطلنطي أمر ممكن فيزيائيا ، والوصول إلى المريخ هو أيضا من الأمور الممكنة فيزيائيا .غير أن اختراع ماكينة ذات حركة دائمة منتجة للطاقة على نحو دائم لا ينقطع هو أمر مستحيل فيزيائيا ، كما أن الوصول إلى الشمس هو أيضا أمر مستحيل فيزيائيا ، لأن سفينة الفضاء سوف تحترق بمن فيها قبل أن تصل إلى سطح الشمس [٢] .

ثالثا : الامكانية المنطقية Logical possibility :

هى ما يمكن تصور وقوعه دون أن نقع فى تناقض رغم أنه لم يحدث في الواقع [٣]، أى أن كل ما تقتضيه الإمكانية المنطقية هو الاتساق المنطقى ، فالوصول إلى الشمس ليس مستحيلا من الناحية المنطقية ، واختراع ماكينة منتجة للطاقة على نحو دائم هو أيضا من الأمور الممكنة من الناحية المنطقية ، لأن هذه الأمور لا تنطوى على تناقض داخلى [٤] . فى حين أن رسم دائرة مربعة هو أمر مستحيل منطقيا ، لأننا لو وضعنا مكان الدائرة تعريفها ، ومكان كلمة "مربعة " تعريف المربع ، ألفينا أنفسنا إزاء كلام ينقض بعضه بعضا ، لأننا عندئذ نكون بمثابة من يقول إن الخط المنحنى هو في الوقت نفسه خط مستقيم ، أى أن الخط المنحنى ليس خطا منحنيا [٥] .

ويري ريشنباخ أن الامكانية الفنية ليست هى المقصودة عندما نتحدث عن إمكانية التحقيق Possibility of verification ، فالإمكانية الفنية لا يمكن أن تكون معيارا لقابلية التحقيق ، لأنه لا يمكننا أن نميز الإمكانية الفنية تمييزا دقيقا ، كما أن لامكانية الفنية تتغير

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction. PP. 38-39

2- Ibid., P. 39.

٣- د. محمود فهمى زيدان ، فى فلسفة اللغة ، صفحة ١٢٦ .

4- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 39.

٥ – د. زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، صفحة ١٦٥

بتغير القدرة الفنية للجنس البشرى [1] . ويقول ريشنباخ أن " شليك " ومعه معظم أعضاء جماعة فينا يستخدمون الإمكانية المنطقية فى تعريفهم للمعنى ، غير أن تعريف المعنى بواسطة الإمكانية المنطقية للتحقيق يوسع – كما يقول ريشنباخ – بدرجة كبيرة من دائرة تعريف المعنى ، خاصة عندما يكون البحث متعلقا بالعلوم الفيزيائية . ولذا يدافع ريشنباخ عن تعريف المعنى بواسطة الإمكانية الفيزيائية للتحقيق [٢].

ولما كان المعنى هو مسألة تعريف – كما يذهب إلي ذلك ريشنباخ – فإنه ينبغى ألا ننسى أنه لا واحد من هذه التعريفات الثلاثة المترتبة على الأنواع الثلاثة للإمكانية يمكن أن يكون " صادقا " . فضلا عن أنه لا واحد منها يقدم تفسيرا واحداً يناسب المعنى . بل الواقع أن التعريفات الثلاثة هى تعريفات مستخدمة . فالعالم الفيزيائى يفترض عادة المعنى الفيزيائى ، وهو المعنى الذي يمكن التحقق منه بطريقة فيزيائية ، ولكن هذا العالم يستخدم على الدوام ، في مناقشته للنظريات الفيزيائية التي يسعى إلى إثبات بطلانها ، المعنى المنطقى [٣] ، وهو المعنى الذي يمكن التحقق منه بطريقة منطقية ، فمثلا يمكن تحديد الزمان المطلق بدقة عن طريق القول بأنه من الممكن منطقيا وجود إشارات أسرع من الضوء. وعندما يقول عالم الفيزياء إن نظرية الزمان المطلق نظرية باطلة ، فهو يتصور المعنى المنطقى لهذه النظرية . ويؤكد ريشنباخ على أن استخدام التعريفات الثلاثة للمعنى هو أمر هام للغاية بالنسبة لمناقشة النظريات الفيزيائية [٤] .

إن الاستقراء العلمى المتبع في العلوم يعتمد فى صياغة القانون على مجموعة معينة من الظواهر والحالات ، وإنه من المستحيل الإحاطة بجميع الحالات بغية الوصول إلى الصياغة القانونية ، وهذا معناه أن القانون الفيزيائي والقضايا العامة غير مشتقة كلية من التجربة [٥] . فمن الممكن التحقق من صدق أوكذب القضية إذا كانت تشير إلي تعميم محدود الأعضاء ، بحيث يمكن أن نفرد لكل عضو على حدة قضية تتحدث عنه وحده ، فإذا قلنا –

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 39.

2- Reichenbach. H., The Verifiability Theory of Meaning, P. 97 .

3- Ibid., PP. 97-98 .

4- Ibid., P.- 98 .

٥ – د. ياسين خليل ، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، صفحة ٢٨٢

مثلا – عن طلبة كلية الآداب بجامعة القاهرة اليوم إنهم جميعا تزيد أعمارهم عن السادسة عشرة ، كان هذا قولا عاما يمكن تحليله عند التحقيق إلى قضايا جزئية فردية موضوع كل منها فرد واحد ، بحيث يمكن تحليل القضية العامة إلى كل القضايا الفردية التى تنطوى تحتها ، لكن ما هكذا تكون الحال إذا قلنا تعميما كهذا : " كل غاز يقل حجمه إذا زاد الضغط الواقع عليه " ، أو " كل شعاع ضوئى ساقط على سطح مستوٍ مصقول ينعكس بزاوية تساوى زاوية السقوط " ، فههنا محال أن أحصى الحالات الفردية التي يتكون منها قولنا " كل غاز " أو قولنا " كل شعاع ضوئى " وليست الاستحالة قاصرة علي أن الحالات القائمة فعلا مستحيل حصرها ، بل تجاوز ذلك إلي استحالة أخرى وهى أن التعميم يشمل حالات الماضى وحالات المستقبل مما يستحيل الرجوع إليه تحقيقا للقضية العامة ، فإذا عرفنا أن قوانين الطبيعة كلها هى من هذا القبيل ، أدركنا ضرورة العناية بكيفية تحقيق مثل هذا التعميم المطلق (١) .

إن هذه الاستحالات كلها تحول دون تحليل القضية العامة بالمعنى اللامحدود تحليلا كاملا يترجمها إلي جميع القضايا الداخلة فيها ، ولقد حدت هذه الاستحالات بريشنباخ إلي رفض موقف الوضعية المنطقية والبراجماتية من مشكلة القضايا غير المباشرة ، إذ يرى أن السؤال عما إذا كانت القضية مباشرة أو غيرمباشرة هو من الأسئلة التي لا يمكن الإجابة عنها بوضوح ، لأن الإجابة عن مثل هذا السؤال تتوقف – فى رأى ريشنباخ – على تعريف المعنى . ولنأخذ القضية المتعلقة بدرجة حرارة باطن الشمس ، هذه قضية مباشرة إذا نظرنا إليها من زاوية المعنى المنطقى ، أما إذا نظرنا إليها من زاوية المعنى الفيزيائى فسنجدها قضية غير مباشرة . ونفس الشئ يمكن أن يقال عن مصطلح " القضية المستمدة بالملاحظة" observation proposition ، فهذا المصطلح يبدو وكأن له معنى واضحا . غير أننا نكتشف أن معناه يتوقف على تعريف إمكان الملاحظة possibility observation ، إذ من الممكن من وجهة النظر المنطقية – أن تكون ملاحظة درجة حرارة جوف الشمس مساوية من حيث المعنى لملاحظة درجة حرارة الغرفة . غير أن هذا مستحيل فيزيائيا . ولذا فإن كل هذه الأنواع من القضايا ليست لها معنى مطلق ، بل يختلف معناها وفقا لاختلاف تعريف

١ – د. زكي نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، صفحات ١٨٧ – ١٨٨ .

هذا المعنى [١] .

ويقول ريشنباخ أن البراجماتيين والوضعيين قد حاولوا توضيح العلاقة بين القضايا غير المباشرة والقضايا المباشرة . وقد استندت هذه المحاولة إلي فرض يقول بأن هناك تكافؤ بين القضية غير المباشرة من جانب ، وبين فئة من القضايا المباشرة من جانب آخر. إن تركيب هذه الفئة من القضايا المباشرة هو تركيب معقد بعض الشئ [٢] . فإذا رمزنا إلي القضايا المباشرة بالرموز [ق١ ، ق٢ ، ..... ق ن] وإلى القضية غير المباشرة بالرمز ق .

فإن الفلاسفة الوضعيين يقولون بالتكافؤ التالي :

ق ≡ [ق١ ، ق٢ ، ....، ق ن]

حيث أن العلامة التكافؤ ≡ تدل على تساوى قيمة صدق الطرفين ، أى إذا صدق أحد الطرفين كان الطرف الآخر صادقا أيضا ، وإذا كذب أحد الطرفين كان الطرف الآخر كاذبا بدوره . وبتطبيق المبدأ الثانى من مبدأى نظرية صدق المعنى ، نجد أن القضية غير المباشرة ق لها نفس المعنى الذي لفئة القضايا المباشرة . ويطلق ريشنباخ على طريقة تحديد معنى القضاياغير المباشرة اسم مبدأ الارتداد the principle of retrogression . ووفقا لهذا المبدأ يتم التوصل إلى معنى القضايا غير المباشرة . ويرتكز مبدأ الارتداد على الفكرة القائلة أن هذا الاستدلال يمكن تفسيره بوصفه تكافؤا، وأن المعنى الذى تشير إليه نتيجة الاستدلال هو نفس المعنى الذي تشير إليه مقدمات هذا الاستدلال . وعلي ذلك يتم التحقق من المعني الذي تشير إليه القضية غير المباشرة عن طريق الارتداد إلى الخلف ، فالعالم ينتقل من قضايا الملاحظة إلي القضايا غير المباشرة ، أما الفيلسوف فهو يقوم – من أجل تفسير قضايا العلم بالرجوع خلف القضايا غير المباشرة إلى مقدمات هذه القضايا [٣] . وهذا ما عبر عنه شليك بقوله : " إن معنى القضية هو طريقة تحقيق هذا المعنى " [٤] . أما

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 47.

2- Ibid, P. 48.

3- Ibid., PP. 49-50 .

4- Shlick, Moritz, Meaning and Verification, P. 148 .

البراجماتيون فقد عبروا عن نفس الفكرة بوصفهم قضايا الملاحظة بأنها " القيمة الفورية " Cash value للقضية غير المباشرة . فالأفكار الصحيحة كما يقول وليم جيمس William James (١٨٤٢ – ١٩١٠) : " هي تلك التي يتسني لنا أن نتمثلها وندفع بمشروعيتها وصدقها وصحتها ونعززها ونوثقها ونؤيدها ونحققها بأن نقيم عليها الدليل ، والأفكار الباطلة هي تلك التي لا يتسنى لنا ذلك بالنسبة لها " (١) .

غير أن ريشنباخ يرفض هذه النظرية فى تكافؤ المعنى غير المباشر ، التي قال بها الوضعيون والبراجماتيون . فهو يقول " إن هذه النظرية هى من النوع الذي له قوة إغراء كبيرة نظرا لما تتصف به من بساطة ووضوح . وإذا صحت هذه النظرية ، فسوف تكتسب صورة بسيطة للغاية ، وستكون كل القوانين العلمية مجرد تلخيص لقضايا الملاحظة ، وهذا ما أكده الوضعيون ، غير أن هذه النظرية لا تصمد أمام النقد " (٢) . إن ريشنباخ يرى " أنه ليس من الصحيح أن فئة القضايا المباشرة التي علي يسار التكافؤ رقم (١) هى فئة محدودة . إن علامة التكافؤ≡ تعنى لزوما مزدوجا ، أى لزوم من اليمين إلى اليسار ، ولزوم آخر من اليسار إلى اليمين . ومن ثم فإن القضايا ق١ ، ق٢ ، ..... ق ن تتضمن كافة سلاسل القضايا التي يمكن أن نستدل منها علي ق ، كما تتضمن في الوقت نفسه كل القضايا التي يمكن أن نستدل عليها من ق . ولكن هذه ليست فئة متناهية ، أو على الأقل ، هى فئة تكاد تكون لا متناهية ، أى هي فئة لا يمكن حصرها " (٣) . ويؤكد ريشبناخ علي أنه من الخطأ الفادح الاعتقاد بأن في وسعنا حصر جميع حالات الفئة ق١ ، ق٢ ، .....ق ن بطريقة عملية ، لأنه لو تم حصرها فلن تكون الفئة ق مشتملة على معنى جديد لم يكن موجودا في المقدمات .

مما سبق يتضح أن القوانين العلمية هى قوانين احتمالية ، لأن اكتشاف نظرية لها الدقة المطلقة ، أصبح أمرا يفوق قدرات العقل الإنسانى . إننا اليوم لا نتوقع من العلوم الطبيعية أن تقدم لنا حقيقة مطلقة ، ولكننا نتوقع نتيجة محتملة . واحتمال الخطأ قائم بمثل احتمال الصواب تماما (٤) . فمن الممكن منطقيا أن تأتى الملاحظات المقبلة مخالفة لما كنا

---

١ – جيمس (وليم) ، البراجماتية ، ترجمة د. محمد علي أبوريان ، دار النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٥، صفحة ٢٣٧ .

2- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 50.

3- Ibid., P. 50 .

٤– د. نازلى اسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمي ، صفحات ٣٧ – ٣٨ .

نتوقعه ، وذلك لأن القضية الفيزيائية غير المباشرة ق تشتمل علي تنبؤات تتعلق بالملاحظات المقبلة ، أى هي تتضمن ما هو أكثر من فئة قضايا الملاحظة ق١ ، ق٢ ، ....، ق ن . وهذا الطابع من اللاتحديدالذي يتصف به المستقبل هو الذي يهدم – كما يقول ريشنباخ – نظرية التكافؤ التي قال بها فلاسفة الوضعية المنطقية والخاصة بالقضايا غير المباشرة . وذلك لأن الارتباطات الواقعية معقدة بدرجة كبيرة ، ولذا فإن العلاقة بين فئة القضايا المتناهية ق١ ، ق٢ ، ....، ق ن وبين القضية العامة ق ليست علاقة لزوم منطقى ، وإنما هى علاقة لزوم احتمالى (١) Probability implication ويعبر ريشنباخ عن اللزوم الاحتمالي بالعلامة $\multimap\!\!\in$

$$[\text{ق}^1 ، \text{ق}^2 ، ....، \text{ق}^{\text{ن}}] \multimap\!\!\in \text{ق} \qquad (٢)$$

وكما أن هناك لزوم احتمالى يبدأ من ق١ ، ق٢ ، ....، ق ن وينتهى إلي ق ، فإن هناك لزوم احتمالى أيضا يبدأ من ق وينتهى إلي ق١ ، ق٢ ، ....، ق ن ويمكن التعبير عنه كما يلى:

$$\text{ق} \multimap\!\!\in [\text{ق}^1 ، \text{ق}^2 ، ....، \text{ق}^{\text{ن}}] \qquad (٣)$$

ويقول ريشنباخ أنه إذا كان التكافؤ المنطقي يتم تعريفه عن طريق اللزوم التبادلي ، فإننا نعبر عن اللزوم الاحتمالى المتبادل عن طريق مصطلح " التواصل الاحتمالى " (٢) Probability connection ، وذلك علي النحو التالي :

$$\text{ق} \quad \theta \quad [\text{ق}^1 ، \text{ق}^2 ، ....، \text{ق}^{\text{ن}}] \qquad (٤)$$

ويستعيض ريشنباخ عن التكافؤ المنطقى رقم (١) بهذا التواصل الاحتمالى . ويستند رفض التكافؤ رقم (١) علي فكرة أن فئة القضايا المستمدة بالملاحظة التي قد تناظر القضية العامة ق هي فئة لا متناهية . وعلي ذلك يرفض ريشنباخ أن تكون هناك فئة من قضايا الملاحظة تكافئ القضية العامة ق ، وإذا كان ثمة وجود لهذه الفئة ، فإنها ستكون فئة لامتناهية(٣) .

ولما كان الاستدلال الذي ننتقل فيه من المقدمات إلى القضية غير المباشرة لا يعتمد

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 50-51 .

2- Ibid., P. 52 .

3- Ibid., P. 52 .

علي تحصيل الحاصل ، وانما هو استدلال احتمالى ، لذا فإننا – وكما يقول ريشنباخ – مضطرون لاتخاذ قرار من اثنين : إما أن نتخلى عن القضايا المباشرة ونعتبرها قضايا لا معنى لها ، أو نتخلى عن إمكان التحقيق المطلق كمعيار للمعنى . يقول ريشنباخ : " أعتقد أن اختيار أحد القرارين ليس بالأمر العسير ، إذ ان اختيارنا تحدده الممارسة العلمية كما هى واقعة بالفعل ، فالعلم لم يتخل إطلاقا عن القضايا غير المباشرة ، بل أثبت أن المعني يتحدد بوسائل أخرى غير التحقيق المطلق ، وهذه الوسائل تستند إلى مفهوم الاحتمال " [١]. وريشنباخ يرفض النظر إلي القضايا بوصفها إما صادقة أو كاذبة ، وبعبارة أخرى ، فإنه يرفض المنطق الثنائى القيم ، ويرى أن مثل هذا المنطق ، وإن كان يصلح فى حالات كثير ة ، فإنه لا يصلح فى كل الحالات ، وذلك لأن القضايا العلمية ، فضلا عن قضايا الحياة اليومية ، لا تعبر عن صدق مطلق أو كذب مطلق ، وإنما تكون ذات صدق تقريبى، ومن ثم ينبغى إدخال مثل هذه القضايا فى إطار منطق متعدد القيم ، تتفاوت درجاته بين الصفر والواحد الصحيح [٢] . لهذه الأسباب يستعيض ريشنباخ عن نظرية صدق المعنى بالنظرية الاحتمالية للمعنى . ويصيغ المبدأ الأول لهذه النظرية الأخيرة كما يلى : المبدأ الأول للنظرية الاحتمالية للمعنى : " يكون للقضية معنى إذا كان من الممكن تحديد درجة احتمال هذه القضية " [٣] . وعلينا أن نشير إلي أن الإمكان الوارد فى هذا التعريف هو الإمكان الفيزيائى لا المنطقى .

المبدأ الثانى للنظرية الاحتمالية للمعنى : " يكون للقضيتين نفس المعنى إذا حققتا نفس درجة الاحتمال عن طريق كل ملاحظة ممكنة " .

مرة أخري نشيرإلي أن الإمكان الوارد في التعريف الثاني هو أيضا الإمكان الفيزيائى لا المنطقى .

كما أن ريشنباخ يطلق على المعني الذي تم تعريفه عن طريق هذين المبدأين اسم

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 53.

2- Reichenbach, H., Dewey's Theory of Science , in " The Philosophy of John Dewey " , Ed. by P. Schilpp, The Lipary of Living Philosophers, Inc., Evanston, Illinois, Vol. 1, P.175 .

3- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 54.

"المعنى الاحتمالي" probability meaning ، وهو يقصد به – علي الدوام – المعني الاحتمالى الفيزيائى Physical probability meaning ولكنه يسقط – بغية التبسيط والاختصار – لفظ " فيزيائى" ، ويتحدث عن " المعني الاحتمالى " [١] ، كما أن اسم " المعنى الفيزيائى " يشتمل علي كل من المعني الاحتمالى والصدق الفيزيائى للمعنى .

ويرى ريشنباخ أنه من الممكن اعتبار النظرية الاحتمالية للمعنى توسيعا لنظرية الصدق الفيزيائي للمعنى التي تتناول مبدأ إمكان التحقيق بالمعني الواسع له ، والتي تشتمل علي الإمكان الفيزيائى للتحديد فضلا عن كلا من قيمة الصدق ودرجة الاحتمال . ولذا يدرج ريشنباخ كلا من النظريتين تحت اسم " نظرية إمكان تحقيق المعني " Verifiability theory of meaning ، كما يطلق علي التحقيق بمعناه الضيق اسم " التحقيق المطلق" [٢] absolute verification . إن مبرر هذا التوسيع ، هو فى رأي ريشنباخ ، مستمد من كون هذه النظرية (النظرية الاحتمالية للمعنى) هى النظرية الوحيدة التي تتسق مع الممارسة العلمية . إذ ان رجل العلم حين يتحدث عن درجة حرارة جوف الشمس ، فهو لا ينظر إلى قضاياه بوصفها قضايا ذات معني لأن هناك إمكانية منطقية للتحقيق المباشر ، وإنما لأن هناك إمكانية فيزيائية للاستدلال علي درجة حرارة جوف الشمس من خلال الملاحظات الأرضية . إن رجل العلم يعرف أيضا أن هذا الاستدلال ليس استدلالا منطقيا وإنما هو استدلال احتمالي . فقد تكون كل مقدماته ق١ ، ق٢ ، .... ق ن صادقة ، بينما تكون النتيجة ق لا ستدلاله كاذبة . ولذا يذهب العالِم إلي أن ق لها درجة احتمال معينة فحسب [٣] .

إن القضايا العامة ، كالقضايا المتعلقة بتطور الجنس البشري أو الأنواع الأحيائية (البيولوجية) ، أو المتعلقة بنظام الكواكب ، أو علي وجه الإجمال نقول إن القضايا العامة هي القضايا التي تتعلق بموضوعات ذات مدى مكانى أو زماني شديد الاتساع ، والتي يستحيل خضوعها على أي نحو من الأنحاء للملاحظة المباشرة، إن كل هذه القضايا ينبغي،

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 54 .
2- Ibid., P. 55.
3- Ibid., PP. 55-56 .

النظر إليها بوصفها قضايا غير مباشرة (١) . كما أنه لا يوجد تكافؤ منطقي بين هذه القضايا العامة أو المطلقة وبين مجمل قضايا الملاحظة التي تستند إليها . فعلي الرغم من اتصاف القضايا الأساسية بدرجة عالية من اليقين ، فإنه لا يمكننا أن نكون علي يقين مطلق من صدق القضية غير المباشرة المستنتجة من صدق هذه القضايا الأساسية . فقد نستدل ، علي نحو لا يتطرق إليه شك ، من الوقائع علي أن إنسانا ما له شخصية أنانية ، غير أن هذا لا يستبعد أن نلاحظ في وقت لاحق بعض التصرفات يقوم بها هذا الإنسان لا تتماشي مع الفرض القائل بأنه أناني (٢) . ولذا فإن النظرية الاحتمالية للمعني هي التي تستوعب هذا النوع من القضايا دون الإضرار بالاستخدام الفعلي لهذه القضايا في العلم أوفي الحياة اليومية ، لكل هذه الأسباب رفض ريشنباخ التفسير الوضعي الذي يقول بأن القضايا غير المباشرة تكافئ فئة متناهية من القضايا القابلة للتحقيق . إن ريشنباخ لا ينظر إلي القضيا غير المباشرة بوصفها قضايا ذات معني إلا لأن لها درجة معينة من الاحتمال تستمدها من الملاحظات (٣) .

1- Reichenbach, H., Experience and Prediction. P. 54 .

2- Ibid., PP. 56-57 .

3- Ibid., P. 57 .

(٦)
نظرية الأوصاف المتكافئة ووجود العالم الخارجى

علي ضوء نظريته الاحتمالية للمعني يناقش ريشنباخ العلاقة بين الانطباعات impression والأشياء الخارجية ، وهو يرفض الرأى القائل بأن الإنطباعات الحسية ذات يقين مطلق ، إذ ينظر إلي كل القضايا بوصفها قضايا احتمالية ، ينبغي تحديد قيمتها وفقا لدرجة احتمالها. كما أنه يذهب إلي أن القضايا المتعلقة بالانطباعات لا تكافئ القضايا المتعلقة بالأشياء الخارجية ، وأن كل ما يربط بينها هو علاقة الاحتمال [١] . وعلي ذلك يري ريشنباخ أن وسيلة إدخال الملاحظ البشري وحالاته الجسمية هي فرض فيزيائي . ولابد - كما يقول ريشنباخ - من أن نقوم باختبار أدق للاستدلالات التي أدت إلي هذا الفرض . فعندما نحاول تشييد نسق مترابط من القوانين للأشياء الفيزيائية ، نضطر فى كثير من الأحيان إلي افتراض وجود أشياء فيزيائية أخري معينة لا يمكن أن تلاحظ مباشرة ، مثال ذلك، أننا لكي نصف الظواهر الكهربائية ، نفترض أن ثمة كيانا فيزيائيا يسمي بالكهرباء ، يسري في الأسلاك كالأمواج في المكان المفتوح . ونحن في هذه الحالة نلاحظ ظواهر مثل انحراف الإبرة الممغنطة ، أو صدور الموسيقي عن جهاز الاستقبال اللاسلكي ، ولكن الكهرباء لا تُلاحظ أبدا بطريقة مباشرة [٢] .

يستخدم ريشنباخ للتعبير عن هذه الكيانات الفيزيائية التي لا تخضع للملاحظة المباشرة اسم " المستنبطات " Illata ، أي الأشياء المستدل عليها، وهي تتميز عن العينيات" Concreata التي تؤلف عالم الأشياء الملاحظة ، كما أنها تتميز عن " المجردات" abstracta التي هي تجمعات للعينيات ، ولا يمكن ملاحظتها مباشرة لأنها كليات شاملة ، مثال ذلك أن لفظ " الرخاء " يشير إلي مجموعة من الظواهر الملاحظة ، أي العينيات، ويُستخدم بوصفه تعبيرا مختصرا يلخص كل هذه الموضوعات الملاحظة في علاقتها المتبادلة . أما المستنبطات فليست تجمعات للعينيات ، وإنما هي كيانات منفصلة يُستدل عليها من العينيات ، ووجودها لا يعدو أن يكون أمرا ترجحه العينيات [٣].

Reichenbach. H., Experience and Prediction, P. 111.

٢- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٣٠

٣- المرجع السابق ، صفحات . ٢٣٠ - ٢٣١ .

والحالات الداخلية للجسم البشري هي – في رأي ريشنباخ – مستنبطات ، لأننا لا نستطيع أن نلاحظ إلا ردود أفعال الجسم ، لا حالاته الداخلية ، وضمنها مختلف حالات المخ . ولكي نصف هذه الحالات نستخدم طريقة غير مباشرة في الكلام ، فنتحدث مثلا عن " الحالة التي تحدث لو رأى الشخص كلبا " . هذه الطريقة في الكلام تسمي " لغة المُنبه " stimulus language ، فنحن – كما يقول ريشنباخ – نميز حالة جسمية عن طريق وصف نوع المُنبه الذي يؤدي إلي إحداث هذه الحالة (١) .

ويؤكد ريشنباخ علي أننا لا نلاحظ حتي " العينيات " كما هي موجودة من الوجهة الموضوعية ، وإنما نلاحظها بصورة مشوهة من خلال موقعنا في عالم ذو أبعاد متوسطة الحجم (٢) ، وإذا أردنا أن نتحدث بطريقة موضوعية فأننا نقول : إننا لا ندرك العالم كما هو، وإنما ندرك عالم بديل ، ومع ذلك فإنه يمكننا أن ننسب قيمة احتمالية للقضايا المتعلقة بالموضوعات العينية (٣) ولقد استطاع ريشنباخ ، من خلال تحليله للأسس الفلسفية لميكانيكا الكم quantum mechanics ، أن يتوصل إلي نتائج ابستمولوجية علي جانب كبير من الأهمية . والواقع أن عرض هذه النتائج الابستمولوجية يقتضي منا أن نشير إشارة خاطفة إلي التطور العلمي الذي أدي إلي ظهور نظرية الكوانتم الحديثة .

منذ عصر نيوتن Newton وهويجنز Huygens احتدم الصراع بين نظريتين في تفسير الظواهر الضوئية .

النظرية الأولي لنيوتن : " وهي تفترض أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة ويتألف من جسيمات تخضع لقوانين ميكانيكية .

والنظرية الثانية لهويجنز : وهي تفترض أن الضوء يتألف من موجات ، وتُعرف بالنظرية الموجية .

---

١ – ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٣٩ .

2- Edwards, Paul, (Editor in Chief), The Encyclopedia of Philosophy, Vol. 7., P. 115 .

3- Ibid., PP. 115-116 .

وقد وصل هذا الصراع قرب نهاية القرن التاسع عشر إلي مرحلة بدا معها أنه لا سبيل إلي التوفيق بين النظريتين (١) .

ولقد كانت نقطة التحول في تطور نظريات الضوء والمادة هي الخطوة التي خطاها العالم الفرنسي لوي دي برولي Louis De Broglie بنجاح ، فقد تبين له عام ١٩٢٤ أن الخاصية الثنائية ألغريبة التي تضفي علي الضوء الصورة الموجية أحيانا وتصوره كمجموعة من الجسيمات في أحيان أخري لم تكن خاصية للضوء فحسب بل هي خاصية للمادة أيضا(٢) . ففي الوقت الذي كان فيه علماء الفيزياء يكافحون من أجل حل مشكلة ما إذا كان الضوء مؤلفا من جسيمات أو موجات ، تجرأ برولي باعلان الفكرة القائلة أن الضوء مؤلف من جسيمات * ومن موجات معا . بل بلغت به الجرأة إلي حد نقل هذه الفكرة إلي ذرات المادة ، التي لم يفسرها أحد من قبله علي أساس موجي ، فوضع نظرية رياضية يكون فيها كل جزء صغير من المادة مقترنا بموجة . وهكذا حل محل " إما ... وإما .... " ، فكرة " معا " ومن ثم فإن كشف دي برولي يمثل بداية عهد التفسير المزدوج ، الذي تأكد منذ ذلك الحين بوصفه نتيجة محتومة للطبيعة التركيبية للمادة (٣) . ولقد أجرى ديفيسون وجيرمر Davisson and Germer تجربة أوضحت الطبيعة الموجية للألكترون ، وقبل هذا التاريخ باثنتي عشرة سنة كان م. ف. لوي M. V. Laue قد أجرى تجربة مماثلة علي أشعة أكس التي اعتبرت ، في ذلك الوقت ، إثباتا قاطعا علي أن أشعة أكس لا تتألف من جسيمات(٤) .

1- Reichenbach, H., Philosophic foundaftions of Quantum Mechanics, University of California Press, California, 1944, P.21 .

٢- هايزنبرج (فيرنر) : الطبيعة النووية ، ترجمة د. سيد رمضان هدارة ، سلسلة الألف كتاب ، القاهرة ، صفحة ٤١ .

* في ترجمة الدكتور فؤاد زكريا لكتاب ريشنباخ " نشأة الفلسفة العلمية " ورد لفظ " جزيئات " ، وقد تكرر هذا اللفظ في مواضع كثيرة تخرج عن نطاق الحصر وعندما رجعنا إلي الأصل الإنجليزي للكتاب ، وجدنا أن الدكتور فؤاد زكريا قد ترجم لفظ Particles إلي "جزيئات" ، غير أننا فضلنا ترجمتها إلي " جسيمات " أو "دقائق " ، لذا قمنا باستبدال لفظ " جسيمات " الذي ورد في النص الإنجليزي بلفظ " جزيئات " الذي ورد في الترجمة العربية .

٣- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ١٥٦ .

4- Reichenbach, H., Philosophic Foundaftions of Quantum Mechanics P.21 .

ولقد أعادت هذه النتائج الحياة إلي الصراع بين النظرية الموجبة والنظرية الجسيمية، كما واجه علم الفيزياء من جديد إشكالية وجود نظريتين متناقضتين لكل منهما نفس الدرجة من قابلية الإثبات (١) .

ولقد تم التحول الحاسم في تطور هذه المسألة علي يد " بور " Bohr من خلال مبدأ التكامل Principle of complementarity الذي قال به ، وينص هذا المبدأ علي أن النظريتين الموجية والجسيمية يمكن استخدامهما معا ، وأنه من المستحيل علي الإطلاق أن يؤدي التحقق من صدق إحداهما إلي كذب الأخري. وقد اتسق هذا القول مع مبدأ اللاتحديد الذي قال به هايزنبرج ، إذ فتح مبدأ اللاتحديد الباب أمام نظريتين لهما نفس الدرجة من القابلية للإثبات (٢) ، لأن اللاتحديد كما يقول به هايزنبرج يجعل من المستحيل القيام بأية تجربة فاصلة ، أى أنه يؤدى إلي استبعاد التجارب التي تبلغ من الدقة حدا يكفي لتحديد أى التفسيرين هو الصحيح وأيهما الباطل.

وهكذا أصبح علماء الكوانتم حتي منتصف الثلاثينات من هذا القرن مختلفين فيما بينهم ، فبعضهم يرى المادة والطاقة من طبيعة ذرية ، وبعضهم الآخر يراهما من طبيعة موجية ، لكن اثنين من هؤلاء العلماء (هايزنبرج وبورن) توصلا قبل الحرب العالمية الثانية إلي توفيق بين النظريتين المتنافستين ، ورأيا أنهما نظريتان متكاملتان . المادة ذرات وموجات معا ، لكن ليس في نفس الوقت ، فالتصور الذري والتصور الموجي للمادة والطاقة مظهران لواقع واحد . يبدو الضوء والإشعاع أحيانا كذرات وأحيانا أخرى كموجات . الضوء مؤلف من جسيمات حين يسقط علي المادة ، ويتألف من موجات حين يسافر طليقا عبر الفضاء الفسيح (٣).

ولقد ظل أصحاب نظرية الكوانتم علي الموقف السابق حتي توصل أينشتين في نظرية النسبية إلي تصور معين للكون ، وهو أنه ليس مؤلفا من بشر وحيوانات وأشجار

1- Reichenbach, H., Philosophic Foundaftions of Quantum Mechanics, PP.21-22 .

2- Ibid., P. 22 .

٣- د. محمود فهمى زيدان : من نظريات العلم المعاصر إلي المواقف الفلسفية ، دار النهضة العربية ، بيروت : ١٩٨٢ ، صفحة ٧٩ .

وبحار وصخور و كواكب ونجوم ومجرات ، وانما هو مؤلف من " حوادث " events ، أو بعبارة أدق ، إن كل هذه الأصناف من الموجودات إنما تُرد إلي حوادث (١) . ومع هذا التطور لنظرية الكم تعرضت مفاهيم الفيزياء لكلاسيكية وعلم المناهج المرتبط بها لتغيرات جذرية ، أدت في النهاية إلي رسم صورة جديدة لطبيعة العالم الخارجي والقوانين التي تسلك الالكترونات بمقتضاها . وكانت النتائج الفلسفية المترتبة علي هذه التغييرات كبيرة للغاية ، سواء في حقل المنطق أو نظرية المعرفة أو مناهج البحث العلمى (٢) .

ويقول ريشنباخ في هذا الصدد : " إن السؤال : ما المادة ؟ لا يمكن الإجابة عنه بالتجارب الفيزيائية وحدها ، وإنما يحتاج إلي تحليل فلسفى للفيزياء ، ذلك لأن الإجابة عنه تتوقف علي السؤال : ما المعرفة ؟ ففي خلال القرن التاسع عشر استعيض عن التفكير الفلسفي الذي كان موجودا في مهد المذهب الذري بالتحليل التجريبي ، ولكن البحث وصل آخر الأمر إلي مرحلة من التعقيد تقتضي العودة إلي البحث الفلسفي . ومع ذلك فإن فلسفة هذا البحث لا يمكن التوصل إليها بالتأمل النظري البحت ، بل ان الفلسفة العلمية هي وحدها التي تستطيع معاونة الفيزياء في هذا المجال . ولكي نفهم هذا التطور يتعين علينا أن نبحث في معنى القضايا المتعلقة بالعالم الفيزيائي (٣) .

إن المعرفة تبدأ بالملاحظة ، فحواسنا تنبئنا بما يوجد خارج أجسامنا ، غير أننا لا نكتفي بما نلاحظه ، وإنما نود أن نعرف المزيد ، ونبحث في الأشياء التي لا نلاحظها مباشرة . ونحن نبلغ هذا الهدف بعمليات فكرية تربط بين الوقائع والملاحظة ، وتقدم لها تفسيرا في ضوء الأشياء غير الملاحظ . هذه الطريقة تتبع في الحياة اليومية مثلما تتبع في العلم ، فهي تُطبق عندما نستدل من وجود رائحة دخان السجائر في الغرفة علي أن شخصا ما كان موجودا بها قبل وقت قصير ، أو عندما يستدل العالِم الفيزيائي من انحراف الإبرة الممغنطة علي أن هناك كيانا غير مرئي ، يسمى الكهرباء ، في السلك ، أو عندما يستدل الطبيب من أعْراض مرض علي أن هناك نوعا من البكتريا يسرى في دم المريض. ويقول

١- د. محمود فهمي زيدان ، من نظريات العلم المعاصر إلي المواقف الفلسفية ، صفحة ٧٩ .

٢- د. ياسين خليل ، مقدمة في الفلسفة المعاصرة ، صفحة ١٧٤ .

٣- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٥٨ .

ريشنباخ : " إنه لابد لنا من دراسة طبيعة هذا الاستدلال ، إذا شئنا فهم معني النظريات الفيزيائية " ، غير أنه يستدرك قائلا : " إن الاستدلال قد يبدو أمرا هينا طالما أننا لا نفكر فيه ، غير أن التحليل العميق له كفيل بأن يكشف عن تركيب شديد التعقيد " [١] .

ويوضح ريشنباخ ذلك من خلال مثال يضربه ، فيقول : لنفرض أننا ننظر إلي شجرة، ثم حولنا نظرنا عنها . فكيف نعرف أن الشجرة ما زالت موجوده في مكانها حين لا ننظر إليها ؟ لن يساعدنا كثيرا أن نرد قائلين : انه من السهل أن نعاود النظر إلي الشجرة وبالتالي نتحقق من أنها لم تختف ، لأننا بهذه الطريقة لن نتحقق إلا من شئ واحد ، هو أن الشجرة تكون موجودة حين ننظر إليها ، ولكن هذا لا يستبعد احتمال أن تختفي حين لا ننظر إليها ، وتعود إلي الظهور حين نعاود النظر إليها . وذلك علي فرض أن ملاحظة المشاهد البشري هي التي تنتج الشجرة ، وأن الاشجار غير الملاحظة لا توجد بالتالي [٢] .

يذهب ريشنباخ إلي أن مثل هذا الفرض لا توجد وسيلة لدحضه، لأنه إذا اعترض أحد بقوله أن شخصا آخر يمكنه أن يلاحظ وجود الشجرة عندما لا ننظر إليها ، وبالتالي فإن هذا يثبت أن الشجرة لا تختفي من الوجود حين لا ننظر إليها . فإن الرد علي هذا الاعتراض هو - كما يقول ريشنباخ - أن هذا المشاهد هو إنسان مثلنا ، وقد تكون مشاهدته هي التي تخلق الشجرة مثل مشاهدتنا [٣] . ويتساءل ريشنباخ : هل ستكون الشجرة موجودة حين لا يشاهدها أحد ؟ إذا قيل أنه يمكننا أن نستدل علي وجودها من خلال آثار معينة يمكن ملاحظتها حتي وإن كنا لا نرى الشجرة ، كالاستدلال علي وجود الشجرة عن طريق رؤيتنا لظلها ، كأن ندير ظهورنا للشجرة ونشاهد ظلها ، ويكون معني ذلك أن الشجرة لابد موجودة لأننا نري ظلها، والرد علي هذا هو : كيف لنا أن نعلم أن الأشياء غير الملاحظة لها ظل ؟ ان ما رأيناه حتي الآن هو أن الأشياء الملاحظة لها ظلال ، وفي استطاعتنا أن نفسر الظل الذي نراه حين لا نري الشجرة بافتراض أن الظلال تستمر موجودة عندما يختفي الشئ ، وأن هناك ظلا بدون شجرة ، كما يمكننا أن نفترض أيضا أن

١- ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية، صفحة ١٥٩

2- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, P.18.

3- Ibid., P. 18.

الشجرة غير الملاحظة تتشعب إلي شجرتين ، علي الرغم من أنها لا تلقي إلا بظل واحد (١).

لهذه الأسباب يرفض ريشنباخ القول بأن هناك دليلا استقرائيا علي الفرض القائل بأن الشجرة لا تختفي من الوجود حين لا ننظر إليها ، كما يرفض أيضا القول بأن هذا الفرض له علي الأقل درجة كبيرة من الاحتمال . ففي رأى ريشنباخ أنه لا وجود لمثل هذا الدليل الاستقرائي ، إذ لا يمكننا القول : " أننا نجد في أغلب الأحيان أن الشجرة غير الملاحظة تظل علي ما هي عليه دون تغير ، ولذا نفترض أن هذا الحكم سيظل صحيحا علي الدوام " . وبعبارة أخري ، لا يمكننا القول بأنه : " طالما أن الموضوعات قد ظلت ، حتي الآن، موجودة حين لا ننظر إليها ، فإنها ستفعل نفس الشيء في المستقبل " . لقد رفض ريشنباخ هذا الاستدلال الاستقرائي علي أساس أن مقدمته غير صحيحة ، لأنه لا يمكن التحقق من صحتها عن طريق الملاحظة ، فضلا عن أن " الشئ غير الملاحظ Unobsered object لا يخضع بحكم تعريفه للملاحظة (٢) . فنحن في الواقع لن نرى علي الإطلاق شجرة غير ملاحظة . إن كل ما نشاهده في الغالب هو أننا كلما اتجهنا بأبصارنا نحو الشجرة رأيناها هناك . ويمكننا أن نستدل بطريقة استقرائية صحيحة ، من خلال هذه المجموعة من الوقائع علي أنه سوف تكون الشجرة موجودة حين ننظر إليها . ولكن لا يوجد استدلال استقرائي ننتقل فيه من خلال هذه الوقائع إلي القضية المتعلقة بالشجرة غير الملاحظة . وعلي ذلك فإنه ليس في وسعنا حتي أن نقول إن وجود الموضوع غير الملاحظ هو ، علي الأقل ، وجود محتمل (٣) .

إن محاولة نبذ هذه الأفكار باعتبارها غير ذات معني ، خاصة أنه من الواضح تماما أن الملاحظة البشرية ليست هي التي تؤدي إلي وجود الشجرة ، نقول إن نبذ مثل هذه الأفكار لن يؤدى إلي الخروج من الصعوبة التي تخلقها معرفة الموضوعات غير الملاحظة .

ويذهب ريشنباخ إلي أن الحديث عن الأشياء غير الملاحظة لن يكون له معني إلا إذا

1- Reichenbach, H., The Principle of Anomaly in Quantum Mechanics, in " Reading in the Philosophy of Science", editors : Herbert Feigl and May Brodbeck, Appleton-century-Crofts, Inc., New York, 1953, P. 513 .

2- Reichenbach, H., The Verifiability Theory of Meaning, P. 100 .

3- Richenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum mechanics, P. 19

تم الربط بين هذه الأشياء غير الملاحظة وبين الأشياء الملاحظة ، فإذا قلنا أن الشجرة تكون موجودة حين لا ننظر إليها ، أو حين لا ينظر إليها أي انسان ، فأننا نقول هذا استنادا إلي الفرض القائل بأن الأشياء غير الملاحظة تخضع – كبقية الأشياء الملاحظة – لمبدأ السببية، فمثلا ، نحن نلاحظ أن الشجرة لها ظل ، وحين نري ظل الشجرة نحكم بأنها مازالت قائمة في موضعها ، حتي دون أن ننظر إلي الشجرة نفسها . ونحن نكون بذلك قد طبقنا القوانين السببية علي الأشياء غير الملاحظة ، علي النحو نفسه نطبقها به علي الأشياء الملاحظة(١) . ولذا يؤكد ريشنباخ علي أنه لا يمكننا التوصل إلي قضايا تتعلق بالأشياء غير الملاحظة إلا من خلال طريقة اصطلاحية ، أي عن طريق إضافة اصطلاحات معينة Certain comventions إلي لغتنا . فعلينا أن ننظر إلي القضايا المتعلقة بالموضوعات غير الملاحظة، لا علي أنها قضايا قابلة للتحقيق ، بل علي أنها مواضعات أو اصطلاحات ، نأتي بها نظرا إلي ما تؤدى إليه من تبسيط شديد للغة .

ولقد أثبت ريشنباخ من خلال تحليله لميكانيكا الكم أن لغة العلم تنطوى علي الإصطلاح القائل بأن الموضوعات غير الملاحظة تخضع للقوانين نفسها التي تخضع لها الموضوعات الملاحظة . ويرى أنه بدون إضافة هذا الإصطلاح ستكون اللغة المتعلقة بالأشياء غير الملاحظة لغة قاصرة . وغير مكتملة ، ولن تكون قابلة للتحقيق ، وسوف تؤدي بنا إلي مفارقات paradoxes كتلك التي تقول ، مثلا : " إنه خلال الليل تمددت فجأة كل الأجسام في الكون – بما في ذلك أجسامنا – وأصبحت عشرة أضعاف ما كانت عليه من حجم " * . ويؤكد ريشنباخ أنه يمكن بسهولة التخلص من هذه المفارقات – التي مصدرها قصور اللغة وعدم اكتمالها – عن طريق إكمال اللغة ببعض القواعد المناسبة (٢) .

1- Reichenbach, H., the Principle of Anomaly in Quantum Mechanics, P. 513 .

* تُنسب هذه المفارقة إلي بوانكاريه Poincafre (١٨٥٤ – ١٩١٢) ، وقد وردت في كتابه "قيمة العلم" ، إذ يقول : " لقد لوحظ غالبا أنه لو أن كل أجسام الكون قد تمددت فجأة وبنفس المقدار ، فإنه لن تكون لدينا أية وسيلة لمعرفة ذلك ما دامت كل أدوات قياسنا ستكبر في نفس الوقت مع الموضوعات التي تصلح لقياسها بعد هذا التمدد سيستمر العالم في مجراه، دون أن يكون هناك شئ يخبرنا بهذا الحدث الخطير .

بوانكاريه ، قيمة العلم ، ترجمة الميلودي شغموم ، دار التنوير : بيروت ، ١٩٨٢، صفحة ٤٣ .

2- Reichenbach, H., The verifiabiliy Theory of Meaning, P. 100.

ويُطلق ريشنباخ على القواعد التي من هذا النوع اسم " قواعد التوسيع " extension rules ، وهي التي تؤدي إلي توسيع مجال القوانين بحيث تشمل – إلي جانب موضوعات الملاحظة – الموضوعات غير الملاحظة ، فهي اصطلاحات أو مواضعات تحدد بناء اللغة ، فبدلا من أن نتحدث عن بنية العالم الفيزيائي ، نقوم بتحليل بنية اللغة التي تصف هذا العالم ، وهذا التحليل هو – في رأى ريشنباخ – وصف غير مباشر لبنية العالم ، وإن كان بطريقة أكثر دقة [١] . وعن طريق " قواعد التوسيع" يمكننا أن نصل إلي مجموعة من الأوصاف المتكافئة set of equivalent descriptions ، إذ ينبغي أن نقول إن هناك أكثر من وصف صحيح للأشياء غير الملاحظة ، وأنه يمكن استخدام كل هذه الأوصاف علي قدم المساواة ، وعدد هذه الأوصاف ليس محددا [٢] . فالطبيعة لا تملي علينا وصفا واحدا بعينه، وأن الحقيقة لا تقتصر علي لغة واحدة ، ففي استطاعتنا أن نقيس البيوت بالأقدام أو بالأمتار ، ونقيس درجات الحرارة بمقياس فهرنهيت أو بالمقياس المئوى ، وفي استطاعتنا أن نصف العالم الفيزيائي بهندسة اقليدية أو بهندسة لا أقليدية . وعندما نستخدم نظما مختلفة في القياس أو الهندسة ، فإننا نستخدم لغات مختلفة ، غير أننا نقول نفس الشئ . فهناك طرق كثيرة لقول الصدق ، وكلها متكافئة بالمعني المنطقي.

وما يطلق عليه ريشنباخ اسم " الأوصاف المتكافئة " ، ليست هي " الأوصاف المتكافئة بطريقة فيزيائية " ، وإنما هي " الأوصاف المتكافئة تجريبيا " [٣] . ففي رأى ريشبناخ أن الواقع الفيزيائي يقبل كثرة من الأوصاف المتكافئة ، ونحن نختار أحدها علي سبيل التيسير علي أنفسنا ، وهذا الاختيار لا يرتكز – كما سبق أن أشرنا – إلا علي عرف أو اصطلاح ، أى علي قرار إرادي ، مثال ذلك أن النظام العشرى يتيح وصفا للقياسات أيسر مما يتيحه غيره من النظم ، فعندما نتحدث عن موضوعات غير ملاحظة فإن أيسر لغة

1- reichenvach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, P. 177.

2- Ibid., P. 19 .

3- Joseph, Geoffrey. Conventionalism and Physical Holism in " The Jounral of Philosophy" , Vol. LXXIV, N.8, August 1977, P. 452 .

هي تلك التي يختارها الذهن المعتاد ، والتي بمقتضاها لا تكون الموضوعات غير الملاحظة مختلفة عن الموضوعات الملاحظة ، ولا يكون سلوك الأولي مختلفا عن سلوك الثانية . ويُطلق ريشنباخ علي الوصف الذي بموجبه تكون الموضوعات غير الملاحظة خاضعة لنفس القوانين التي تخضع لها الموضوعات الملاحظة ، اسم " النظام السوى " normal system ، وهو يتمثل في المبدأين الآتيين (١) :

١- إن قوانين الطبيعة تظل علي ما هي عليه سواء أخضعت الموضوعات للملاحظة أم لا.

٢ - إن حالة الموضوعات تكون واحدة سواء أخضعت الموضوعات للملاحظة أم لا .

لقد صاغ ريشنباخ المشكلة الخاصة بتفسير موضوعات ميكانيكا الكوانتم غير الملاحظة علي النحو الآتي : هل من الممكن التوصل إلى تفسير ميكانيكا الكوانتم بحيث يتفق مع النظام الوصفي السوى ؟ في إجابته عن هذا السؤال ميَّز ريشنباخ بين نوعين من التفسير ، الأول منهما يمكن أن يقال عنه أنه " تفسير شامل " exhaustive interpretation ، فهو لا يقتصر علي تفسير الموضوعات الملاحظة فحسب ، وإنما يشتمل أيضا علي وصف كامل للموضوعات غير الملاحظة (مثل مكونات الذرة : كالالكترون والبروتون والنيوترون) . ويذهب ريشنباخ إلي أن التفسير الشامل لميكانيكا الكوانتم لا يمكن أن يكون تفسيرا سويا noraml interpretation . ومع ذلك فهو يعترف بأن الانحرافات السببية the causal anomalies التي تحدث وفقا لهذا التفسير تبدو تعقيدات إضافية ، لا ينبغى أن تؤخذ بعين الاعتبار إلا بالقدر الذي تؤخذ به الظواهر الملاحظة الخاضعة للبحث . أما النوع الثانى من التفسير ، ويمكن أن يسمى " التفسير المقيد " restrictive interpretation ويقتصر علي تحديد سلوك الظواهر الملاحظة فحسب ، فهو لا يتعلق بالظواهر غيرالملاحظة . ولما كانت الانحرافات السببية لميكانيكا الكوانتم لا تحدث إلا في مجال الظواهر غير الملاحظة ، فإن التفسيرات المقيدة لا يمكنها أن تشتمل علي مثل هذه الانحرافات السببية ، ومن ثم فهي جميعها تفسيرات سوية (٢) .

1- Reichenbach, H., Phlosophic Foundations of Quantum Mechanics, P . 19.
2- Nagel, Ernest, " Reichebach, H.,- Philosophic Foundations of Quantum Mechanics", under Book Review, in the JOurnal of Philosophy, Vol. 43, No. 9, P. 440.

و يرى " فيرابند " Feyerabend أن الانحرافات السببية ليست عمليات فيزيائية غير مألوفة ، علي الرغم من أن كتابات ريشنباخ تشير ، أحيانا ، إلي أنها كذلك . هب ، مثلا ، أننا حاولنا أن نفسر سلوك الالكترونات تفسيرا تموجيا . فما أن يتحدد موضع الألكترون (عند النقطة س) حتي تتهدم الموجة (في حزمة ضيقة حول س) . ولا يمكن فهم هذا الانهيار المفاجئ علي أساس المعادلة التموجية التي تعني أن الألكترونات ليست موجات (تقليدية) " [١] .

ومن ناحية أخرى يتناول " فيرابند " بالبحث صورة الجسيم ، في محاولة من جانبه لتفنيد " مبدأ الإنحرافات السببية " الذي قال به ريشنباخ فيقول : " إذا أردنا تفسير عملية التداخل (في تجربة ذات شقين) علي أساس صورة الجسيم ، فإنه ينبغي أن نفترض أن في وسع الجسيم أن يعرف ما يحدث عند النقاط البعيدة ... إن هذه المعرفة لا يمكن الحصول عليها بواسطة أية وسائل فيزيائية (فلا يمكن الحصول عليها ، مثلا ، بواسطة إشارة تنتقل بسرعة لا متناهية) حيث أنه ليس هناك بينة مستقلة علي وجود مثل هذا النوع من الإشارات (والتالي فإن الفرض القائل بوجودها هو فرض باطل) وفي حالة وجود مثل هذه الإشارات فإن الصورة التموجية (التي لا تفترض وجودها) تؤدى إلي نتائج غير صحيحة ، حتي في تلك الأحوال التي يتبين فيها أنها صحيحة . وبطبيعة الحال ، قد يذهب المرء إلي القول بأن الصورة التموجية تمدنا بوصف للعلاقات القائمة بين حالة جسيم معين وحالة حادث ما بعيد (كحالة حادث فتح الشق الثانى) – لكن هذا يعني القول بأن صورة الجسيم غير صحيحة " [٢] . ويخلص "فيرابند" من ذلك إلي النتيجة القائلة : " إن ما يسمى انحرافات سببية ما هي إلا وقائع تثبت أن ميكانيكا الكوانتم إنما تؤدي إلي تنبؤات غير دقيقة " [٣] .

والجدير بالتنويه أن ريشنباخ لا يسلم بوجود العالم الخارجى ، ويرى أن معرفتنا بالعالم الخارجى هي معرفة ترجيحية تستند إلي دلائل استقرائية ، فهي لا تتصف بالصدق الضروري ، وعندما يقول ريشنباخ أن معرفتنا بالعالم الخارجى تستند إلي دلائل

1- Feyerabend, Paul K.. Realism, Rationalism and Scientific Method. Philosophical Papers, , Vol. 1, Campridge University Press, Cambridge, 1981, PP. 238-239.

2- Ibid.. P. 239 .

3- Ibid., P. 239 .

استـقـرائية، فـهو يعني بذلك " أن اللغـة الواقـعيـة يمكنهـا أن تطبق علي العـالم الكبـيـر macrocosm ، وأن هناك نظاما سويا . وهذا الحكم ذو معني ويمكن التحقق منه ، غير أن هذا التحقيق لا يتم ، بطبيعة الحـال ، إلا بعد استكمال اللغة الواقعية من خلال قواعد التوسيع ، إذ إن الفرض القائل بوجود العالم الخارجي هو فرض تجريبي ، وليس مسـألة اعتقاد أو مسألة حقيقة بديهية " (١) .

إن ريشنباخ ينكر وجود صدق ضروري خارج نطاق المنطق والرياضيات . أما فيما يتعلق بالعالم الفيزيائي فإن ريشنباخ يقول : " ليس لدينا دليل قاطع بصورة مطلقة علي أن هناك عالماً فيزيائيا ، وليس لدينا دليل قاطـع بصورة مطلقة أيضا علي أننا موجودون ، ولكن لدينا دليـلا استـقـرائيا قـويا علي الأمـرين مـعـا . وباسـتـخـدام نتـائج تحليل الاسـتـدلال الاستقرائي ، نستطيع أن نقول : أن لدينا أسبابا قوية لترجيح وجود العالم الخارجي فضلا عن أشخاصنا ، ذلك لأن كل معرفة لنا إنما هي ترجيحات ، وعلي ذلك فإن أعم معرفة لدينا، أعني معرفتنا بوجود العالم الفيزيائي وبوجودنا نحن البشر داخله ، هي ترجيح " (٢) .

إن المشكلة الحقيقة لميكانيكا الكم قد ظهرت نتيجة لتأثير الملاحظ البشرى ، وبالتالي فقد تم النظر إلي هذه الظاهرة بوصـفهـا تـأييدا للفلسـفات المثالية ، وهي الفلسـفـات التي تذهب إلي أن " الأنا"ego تخلق العالم الخـارجي ، وفي تفسير آخر لهذه الأفكار ، يقال إنه لا يمكن وضع حد فاصل بين الملاحظ البشري والموضـوع الذي يلاحظه . يرفض ريشنباخ مثل هذا التفسير " الميتافيزيقي " لميكانيكا الكم (٣) . ويقـول : " من الغريب حقـا أن النظرة المثالية إلي الأنا علي أنه مُشيد العالم الفيزيائي قد وجدت في الآونة الآخيرة تأييدا جديدا في بعض تفسيرات ميكانيكا الكوانتم ، وهي تفسيرات تقوم باستخدام غير مشروع لفكرة هايزنبـرج القـائلةإن عـمليـة الملاحظة تغـيـر طبـيـعـة الموضـوع الملاحظ، ولفكرة التكامل complementarity عند بور Bohr فتبعا لهذه التفسيرات ، يؤدى مبدأ اللاتحديد عند هايزنبرج إلي النتيجة القائلة إن من المستحيل وضع حد فاصل بين الملاحظ وبين الموضوع

1- Reichenbach, H., The Verifiability Theory of Meaning, P. 101 .

٢- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحات ٢٣٤ - ٢٣٥

3- Reichenbach, H., The Verifiability Theory of Meaning, P. 101 .

الفيـزيائى ، فليس في استطاعتنا أن نحـدد مـاذا يمكن أن يكون عليه العالم في ذاته ، مستقلا عن الملاحظ البشرى " [١] . بل إن بعض الفلاسفة وبعض علماء الفيزياء أيضا عادوا إلي ترديد الأفكار الفلسفية التقليدية ، زاعمين أن ميكانيكا الكوانتم أثبتت صحة هذه الأفكار ، فمن خلال تفسيرهم الباطل لمبدأ اللاتحديد عند هايزنبرج قالوا أن الذات ليست منفصلة عن العالم الخارجى ، وأنه لا يمكن إقامة حد فاصل بين الذات المدركة والموضوع المدرَك إلا بطريقة تعسفية . وإن الذات تخلق - بواسطة فعل الإدراك - موضوعاتها ، وأن الموضوع المشاهد ما هو إلا ظاهر الشئ في حين أن الشئ في ذاته لا يخضع علي الإطلاق للمعرفة البشرية .. إلخ [٢] .

ويؤكـد ريشنبـاخ علي أن هذا تفسـير باطل لميكانيكا الكوانتم . فـعـدم تحـديد الموضوعات غير القابلة للملاحظة لا وجود له إلا بالنسبة إلي الانتقال من العالم الأكبر إلي العالم الأصغر ، ولكن لا يوجد عدم تحديد في هذا النوع عند بحث الانتقال من الموضوعات الملاحظة لبيئتنا إلي الموضوعات الكبيرة غير الملاحظة . بل أن هناك بالنسبة إلي الانتقال الأخير ، نظاما سويا ، يتيح لنا أن نتحدث عن عالم خارجي باللغة الواقعية المعتادة [٣] ، فليس اللاتحديد الخاص بميكانيكا الكوانتم شأن بالعلاقة بين الملاحظ البشري وبيئته، ولذا يرفض ريشنباخ أى تفسير يزعم أن مثل هذا التصور الفلسفي له أساس من ميكانيكا الكم، لأن ميكانيكا الكم مثل سائر أفرع علم الفيزياء لا تتناول إلا العلاقات القائمة بين الأشياء الفيـزيائيـة . وفيـمـا يتعلق بالاضطراب الذي تحدثه الملاحظة - والذي هو بالتـأكـيد أحد الحقائق الأساسية المؤكدة بالنسبة لميكانيكا الكوانتم - نقول إن هذا الاضطراب هو مسألة فيزيائية تماما ، ولا يرجع إلي تأثيرات صادرة عن الملاحظ البشرى [٤] . وكما يقول برتراند رسل فإن غياب التحديد الحاسم - في مجال ميكانكا الكوانتم - ليس نتيجة لقصور أو نقص في النظرية ، وإنما هو خاصية من خواص عالم الذرة [٥].

١- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٣٥

2- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, P. 15.

٣- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٣٥ - ٢٣٦

4- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, P. 15.

5- Russell, B., Human Knowledge- Its scope and limits, Geroge Allen & Unwin LTD, London. 1976, PP. 37-48 .

أما عن معالجة ريشنباخ لتصور " العقل" فإنها تتضح من خلال عبارته التي يقول فيها : " إن لفظ العقل هو اختصار يعبر عن حالة جسمية تدل علي أنواع معينة من الاستجابات . أما الاعتقاد بأن العقل أكثر من ذلك ، فيذكرنا بالرجل الذي كانت لديه سيارة قوتها ١٣٠ حصانا وشعر بخيبة أمل شديدة عندما فك محرك السيارة ولم يجد المائة والثلاثين حصانا " (١) . فالاعتقاد بالوجود المستقل للعقل هو – في نظر ريشنباخ – مغالطة تنشأ عن سوء فهم الألفاظ المجردة . ذلك لأن اللفظ المجرد يمكن ترجمته إلي عدد كبير من الألفاظ العينية ، والموضوع الذي يدل عليه ليس إلا مجموع كل الموضوعات العينية المتعلقة به . وإذن فمسألة وجود العقل هي مسألة استخدام صحيح للألفاظ ، وليست مسألة وقائع .

ويذهب ريشنباخ إلي أن القول بالوجود المستقل للعقل هو عصب المذهب المتعالي ، فهذا المذهب ينظر إلي الظواهر العقلية (أو الذهنية) علي أنها مظاهر لوجود غير فيزيائي ، ولا توجد – في رأى ريشنباخ – إلا خطوة واحدة بين هذا التفسير وبين الاعتقاد بحقيقة أعلي ، تكون الأشياء المنظورة مجرد ظلال لها . غير أن مشكلة العقل والجسم لا تعد – في نظر ريشنباخ – مشكلة فلسفية إلا لأن صياغتها المعتادة تعاني من صعوبات لغوية ، أدت بالفيلسوف إلي الوقوع في ورطة منطقية شديدة . فاللغة التي نصف بها الظواهر الذهنية والانفعالية لم تُصغْ لهذا الغرض ، و هي لا تحقق هذا الغرض إلا باستخدام تراكيب منطقية معقدة إلي حد ما ، فلغة الحياة اليومية – وهى اللغة التي نستخدمها في الأوصاف النفسية – قد ارتبطت في نموها بالموضوعات العينية المحيطة بنا ، وهى لا تسمح إلا بوصف غير مباشر للظواهر النفسية (٢).

ويؤكد ريشنباخ علي ضرورة التمسك بالفهم الوظيفي للمعرفة عندما يكون الأمر متعلقا بمعرفة الظواهر النفسية ، فكون الجهاز الجسمي يستطيع أن يتكلم عن ذاته ليس أمرا أغرب – من وجهة نظر ريشنباخ – من كون آلة التصوير ذاتها تستطيع أن تصور عن طريق مرآة (٣) .

١– ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٣٧ .

٢– المرجع السابق ، صفحات ٢٣٧ – ٢٣٨ .

٣– المرجع السابق ، صفحة ٢٣٩.

ويشير ريشنباخ إلي أن حالة التخلف التي كان يتصف بها المنطق التقليدي هي السبب الرئيسي للخلط العجيب الذي عولجت به هذه المشكلات في الفلسفة التقليدية . وتلك إحدى النقاط – كما يؤكد ريشنباخ – التي استعانت فيها الفلسفة العلمية بالمنطق الحديث في سعيها إلي الوضوح والتحليل . وعن طريق هذه المناهج أمكن وضع نظرية في المعرفة حلت محل البحث الذي يحمل نفس الاسم ، والذي ادعت مذاهب الفلسفة التأملية أنها شيدته.



الفصل الثالث

المنهج العلمي



(١)

تمهيد

أصبح العلم قوة هائلة منذ جاليليو (١٥٦٤ - ١٦٤٢) ، أي منذ ثلاثة قرون فقط . ولقد كان في النصف الأول من هذه الفترة ، مجرد موضوع خاص بالعلماء ، لم يؤثر علي تفكير الناس وعاداتهم . ولكنه أصبح من مائة وخمسين عاما ، عاملا هاما ومؤثرا في حياتنا اليومية . وخلال هذه الفترة القصيرة ، حقق العلم من التقدم أكثر مما حققه طوال خمسة آلاف عام ومنذ ظهور الحضارة المصرية القديمة . وكلمة "علم" تعني أولا نوعا من المعرفة ، هي تلك التي تعني بالبحث عن القوانين العامة ، التي تربط الحوادث بعضها ببعض . ولكنه مع تقدم العلم ، أصبح وسيلة لاستخدام الطبيعة ، وبالتالي أصبح قوة مؤثرة في المجتمع . ونستطيع أن نقول إنه مع ارتباط العلم بالتكنولوجيا ، أصبحت المعرفة العلمية أعلي من كل الفنون التي عرفتها الإنسانية حتي يومنا هذا [١] .

والعلم هو منهج ، ولا يمكن أن نتصور وجود علم بلا منهج ، فكل العلوم لها مناهجها ، بل إنها تتقدم باستحداث مناهج جديدة [٢] . والعلوم التجريبية - كما يقول ريشنباخ - تبدأ بملاحظة الظواهر التي تخضع للإدراك الحسي ، وعن طريق المنهج الرياضي يتم التوصل إلي العلاقات التي تربط بين هذا الظواهر بعضها ببعض . وتصاغ هذه العلاقات بوصفها قوانين للطبيعة [٣] . يتم التعبير عنها من خلال نظريات . هذا من ناحية ، أما من الناحية الأخرى فإن هذه العلاقات العامة التي تربط بين الظواهر إنما تنطوى علي تنبؤات لظواهر مقبلة يمكن ملاحظتها في المستقبل . وتتجلي فائدة النظريات العلمية وأهميتها من خلال كون المعرفة المتعلقة بالمستقبل هي أساس كل التطبيقات العملية للعلم [٤] . وعلي كل من يتحدث عن العلم التجريبي أن يذكر أن الملاحظة والتجربة لم يتمكنا من بناء العلم الحديث إلا لأنهما اقترنا بالإستنباط الرياضي . فالفيزياء عند نيوتن تختلف اختلافا كبيرا عن صورة العلم

١- دكتورة نازلي اسماعيل حسين : مناهج البحث العلمي ، القاهرة ، ١٩٨٤ ، صفحة ٤٧ .

٢- المرجع السابق . صفحة ٤٦

3- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 9.

4- Ibid., P. 90

الاستقرائي التي رسمها فرانسيس بيكون قبل جيلين من عهد نيوتن . إذ إن العالِم لم يكن ليستطيع ، لو اقتصر علي جمع الوقائع الملاحظة – كما تتمثل في قوائم بيكون – أن يكتشف قانون الجاذبية . فالاستنباط الرياضى مقترنا بالملاحظة هو الأداة التي تعلل نجاح العلم الحديث .

ومن هنا فإن ريشنباخ يميز بين نوعين من الاستدلال : الاستدلال الاستنباطى deductive inference والاستدلال الاستقرائي Inductive inference . وغالبا ما يُوصف الاختلاف بين العلم الصوري (الرياضة البحتة والمنطق الصوري) والعلم التجريبي بأنه اختلاف بين العلم الاستنباطي والعلم الاستقرائي . إن الاستدلال الذي تنتهجه الرياضة البحتة والمنطق الصوري هو استدلال استنباطي خالص (١) . فالعلم الرياضي هو علم استنباطي تماما ، والمناهج المنطقية هي وحدها التي تحدد صدقه ، كما أن العلم الرياضي لا يعتمد علي الملاحظة . إن السبيل الوحيد لتحديد إن كانت الرياضة صادقة هو استخلاصها من البديهيات الرياضية ، التي من الممكن النظر إلي صدقها علي أنه يتضح بفضل الوضوح الذاتي لهذه البديهيات (٢) . والبديهيات هي القضايا الأولية في النسق الاستنباطي التي لا يمكن البرهنة عليها ، وإن كنا نستخدمها كمبادئ للبرهان (٣) .

ومن الملاحظ أن استخدام المنهج الاستنباطي لا يقتصر علي الرياضة البحتة والمنطق، بل يستخدم في العلوم التجريبية أيضا – كما سبق أن ذكرنا – حيث يساهم هذا المنهج في اختيار الفروض التجريبية ، خاصة إذا كانت هذه الفروض نظرية : كالفروض الخاصة بالجاذبية العامة ، والفروض الذرية . ومن ثم فإنه إذا كانت توجد علوم استنباطية بحتة ، إلا أنه لا وجود لعلوم استقرائية خالصة ، ومع هذا فإن ما يميز العلم التجريبي أنه يتضمن استدلالا استقرائيا (٤) .

إن أى تفسير للمنهج العلمي لابد أن يكون قادرا علي أن يقدم إلينا مذهبا متسقا عن

1- Pap. Arthur, An Introduction to the Philosophy of Science, New York, 1962, P. 139

2- Reichenbach, H., Bertrand Russell's Logic, in " The Philosophy of Bertrand Russell " , Edited by schilpp, The library of living Philosophers, Inc. Evanston, Illinois, Vol. 5, P. 43 .

٣- د. نازلي إسماعيل حسين . مبادئ المنطق الرمزي ، صفحة ٢٥٠ .

4- Pap, Arthur, An Introduction to the Philosophy of Science, P. 139.

طبيعة الاستقراء الاستنباطي ، وعلاقتهما الواحد بالآخر ، هذا إلا أنه لابد أن يتفق مع ما هو جار فعلا في البحث العلمي كما يحدث عمليا . فبالنسبة إلي الاستقراء والاستنباط ، لا يزال ميدان المنطق - كما يقول جون ديوى Dewey (١٨٥٩ - ١٩٥٢) - مليئا ببقايا التصورات المنطقية التي تم تكوينها في عهد سابق لطور المنهج العلمي ، وبعض هذه البقايا متماسك تماسكا يقل هناك ويكثر هناك ، وبعضها الآخر يشبه الأنقاض شبها يقل هنا ويكثر هناك . وعلي ذلك فليس في مادة الدراسات المنطقية مجال يتطلب الإصلاح الشامل لجانبه النظرى بمثل الضرورة الملّحة التي يتطلبه بها الاستقراء والاستنباط [١] .

ووفقا للتعريف التقليدى فإن الاستقراء يسير من الجزئيات إلي ما هو عام ، وأما الاستنباط فهو علي عكس الاستقراء إذ يسير من العام إلي الجزئيات . ولاشك أن هناك استدلالات استنباطية واستقرائية بالمعنى الحديث لهذين المصطلحين تفى بأغراض هذا التعريف ، خاصة أن التعريف التقليدى للاستقراء لا يتعارض مع التعميم الاستقرائي ، إذ يقرر هذا التعريف : أن كل عضو من أعضاء الفئة أ يتصف بالخاصية ك ، حيث يتم التوصل إلى هذا التعميم من خلال ملاحظة بعض أفراد الفئة أ ، فوجدأن كل ما لوحظ منها يتصف بالخاصية ك ، وأن ما لوحظ ما هو إلا " بعض " أعضاء فئة غير محدودة [٢] .

غير أن الفكرة القائلة بأن الاستقراء ، من حيث هو منهج ، نسير فيه من الجزئيات إلي ما هو عام ، وبأن الاستنباط يسير في الإتجاه المضاد ، قد نشأت أصلا - كما يقول جون ديوى - من الصياغة الأرسطية لها ، وأهم من مجرد سؤالنا عن اشتقاقها التاريخى، أن نعلم أن الأفكار الأرسطية كانت ذات صلة بمادة العلم الطبيعى ، وقائمة علي أساسها ، وما دام التقدم الفعلى الذي طرأ علي البحث العلمي قد أدى بنا إلى تجاوز العلم الطبيعي الأرسطى ، جاز لنا أن نتوقع أن نجد أفكارنا عن الاستقراء والاستنباط المستمدة من المنطق الأرسطى ، غير ذات صلة بالمنهج العلمى كما يمارسه العلماء ممارسة فعلية [٣] . هذا فضلا عن أن هناك استدلالات كثيرة نعجز فيها عن التمييز بين ما هو " عام " أو " كلى "

١- جون ديوى ، المنطق - نظرية البحث ، ترجمة د.زكي نجيب محمود ، دار المعارف ، القاهرة ، الطبعة الثانية ، ١٩٦٩ ، صفحة ٦٤٩ .

2- Pap , Arthr, An Introduction to the Philosophy of Science, PP. 139-140 .

٣- جون ديوى ، المنطق - نظرية البحث ، صفحات ٦٥٠ - ٦٥١ .

بالمعني التقليدى لهذين المصطلحين ، لذا يصعب علينا معرفة ما إذا كانت هذه الاستدلالات " استنباطية " أو " استقرائية " (١) .

لكل هذه الأسباب يحرص ريشنباخ علي التمييز بين الاستدلال الاستنباطى والاستدلال الاستقرائي فيقول : " إن الاستدلالات الاستنباطية لا تؤدي إلي شئ جديد ، وإنما هى تقتصر علي الإفصاح عما كان متضمنا في المقدمات . فإذا قلنا إن كل إنسان فان ، وسقراط إنسان ، فإنه يلزم عن ذلك أن سقراط فان . إن هذا الاستدلال صحيح غير أن النتيجة لم تقل شيئا زيادة عما قيل في المقدمات . فهو يطبق علي حالة معينة ، ما تم تأكيده في المقدمة الكبرى – بالنسبة لجميع الحالات " (٢) . هذا الفراغ يشكل ماهية الاستدلال الاستنباطى ذاتها ، إن قيمة الاستنباط ترجع إلى كونه فارغا . ذلك لأن كون الاستنباط لا يضيف أى شئ إلي المقدمات هو ذاته السبب الذي يتيح علي الدوام تطبيقه دون خوف من أن يؤدي إلي الإخفاق . وبعبارة أدق ، فليست النتيجة بأقل يقينا من المقدمة . فالوظيفة المنطقية للاستنباط هى نقل الحقيقة من القضايا المعطاة إلي قضايا أخرى – ولكنه لا يستطيع أن يفعل أكثر من ذلك . فهو لا يستطيع أن يثبت الحقيقة التركيبية إلا إذا كنا نعرف من قبل حقيقة تركيبية أخرى (٣) .

لقد أدرك ريشنباخ أن المنهج العلمى وإن كان يعتمد اعتمادا كبيرا علي العمليات الاستنباطية – في مجال العلوم التجريبية – فإنه يحتاج أيضا إلي نوع ثان من المنطق ، يسمي بالمنطق الاستقرائي ، نظرا إلي استخدامه للعمليات الاستقرائية التي يتم خلالها الانتقال من عدد معين من الحالات الملاحظة إلي التنبؤ بنتائج مماثلة بالنسبة لكل الحالات المقبلة ، ويُطلق علي هذا النوع من الاستدلال اسم " الاستقراء التعدادى " أو " الاستقراء بالإحصاء البسيط " induction by enumeration (٤) . ويؤكد ريشنباخ أن التحليل الحديث قد أوضح أن كل أنواع الاستدلال الاستقرائي يمكن ردها إلي الاستقراء التعدادى،

1- Pap , Arthr, An Introduction to the Philosophy of Science, PP. 139-140 .

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physic, PP. 9-10 .

٣ – ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٤٥ .

4- Reichenbach, H., Philosophy and Physic, PP. 9-10 .

وهى نتيجة تُجيز قصر مناقشة المنهج الاستقرائى علي هـذا النوع الذي هـو أبسط أنواعه [١].

ويمكن توضيح طبيعة الاستقراء التعدادي من خلال مثال بسيط ، يقول : " كل الغربان التي لوحظت حتي الآن سوداء ، وإذن فكل الغربان حتي التي لم توجد بعد – ستكون سوداء " . إن الصفة التي تميز هذا الاستدلال الاستقرائى هي أنه ليس فارغا ، أي أنه يؤدي إلي نتائج ليست متضمنة في المقدمات . فالنتيجة القائلة أن كل الغربان سوداء ليست متضمنة منطقيا في المقدمة القائلة ان كل الغربان التي لوحظت حتي الآن سوداء . فهي تشير إلي غربان لم تُلاحظ من قبل ، وتطبق عليهم صفة شوهدت في الغربان الملاحظة. إن هذا الاستدلال الاستقرائى يبدو طبيعيا ، علي الرغم من أننا لا نستطيع أن نعتمد عليه أكثر مما ينبغى [٢] ، إذ أن من الممكن أن نكتشف يوما ما ، في الفيافي النائية طائرا لديه كل صفات الغراب فيما عدا اللون الأسود ، فحين طبق هذا الاستدلال علي البجع الأبيض بدلا من الغربان السوداء ، اتضح بطلانه منذ تلك اللحظة التي اكتشف فيها بجع أسود * . فهل سيكون هذا الاستدلال أكثر صلاحية حين يطبق علي الغربان السوداء ؟

يطرح ريشنباخ هذا السؤال ويعلق عليه بقوله : لن يدهشنى كثيرا إذا اعترض شخص ما علي هذه المناقشة ، واحتج بسخط : " ألا يوجد لديك ، بالنسبة للاستدلالات العلمية مناهج أفضل ؟ ألا يوجد أساس آخر بالنسبة لعلم الفيزياء أفضل من منطق الغربان هذا ؟ ألا تعتبر المناهج الرياضية أداة ممتازة للتوصل إلي تعميمات ؟ " . يحاول ريشنباخ أن يبدد هذه العلامات من الاستفهام بقوله : علي الرغم من أننا جميعا نميل ، بطبيعة الحال، إلي توجيه مثل هذا النقد ، فإنه من الصعب تقديم تبريرات للفكرة التي يستند إليها هذا النقد، وذلك لأن كون الرياضة علما استنباطيا خالصا ، هو وحده السبب في دقة المنهج الرياضي . ومع ذلك لا يمكننا الاعتماد كلية علي المنهج الرياضي بوصفه منهجا للتنبؤ . فلا

---

١ – ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية : صفحة ٨٥ .

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 10 .

* ظل الأوربيون قرونا طويلة لا يعرفون إلا البجع الأبيض ، واستدلوا من ذلك علي أن البجع في العالم كله أبيض . وفي ذات يوم كُشفت بجعة سوداء في أستراليا ، وهكذا اتضح أن الاستدلال الاستقرائي من الممكن أن يؤدى إلي نتيجة باطلة .

شك أن الرياضيات سوف تخفق حتي بإزاء المسألة البالغة البساطة المتعلقة بالغربان السوداء[1] .

مما سبق يتضح لنا أن الاستدلالات الرياضية وحدها لا يمكنها التنبؤ بالمستقبل ، وإذا ما أردنا استخدام المناهج الرياضية بطريقة ناجحة في التنبؤ بوقائع تتعلق بالمستقبل، فلابد أن تقترن هذه المناهج بعمليات أخرى غير العمليات الاستنباطية ، أى لابد أن تشتمل علي استدلال استقرائي يؤدى إلي التنبؤ بشئ جديد [٢] . ومن ثم فإن الرياضة هي لغة العلم الطبيعى ، أى أنها تعبر بصورة مجردة عن الحقائق التي لا تستطيع اللغة الدارجة أن تعبر عنها (٣) . والاستقراء هو أداة المنهج العلمى الذي يرمى إلى كشف شئ جديد ، أعني شيئا يزيد عن كونه مجرد تلخيص للملاحظات السابقة . فالاستدلال الاستقرائي - في رأى ريشنباخ - هو أداة المعرفة التنبؤية [٤] .

لهذه الأسباب كانت دراسة المنطق الاستقرائى تفضى إلي نظرية الاحتمالات . فمقدمات الاستدلال الاستقرائى تجعل نتائجه احتمالية ، لا يقينية ، ولابد أن نتصور الاستدلال الاستقرائى علي أنه عملية تدخل في إطار حساب الاحتمالات . والواقع أن هذه الاعتبارات ، مقترنة بالتطور الذي حول القوانين العلية إلى قوانين احتمالية ، توضح السبب في الأهمية القصوى لتحليل الاحتمال في فهم العلم الحديث . ذلك لأن نظرية الاحتمال تمدنا بأداة المعرفة التنبؤية ، فضلا عن صورة القوانين الطبيعية ، وموضوعها هو عصب المنهج العلمى ذاته [٥] . ويقول ريشنباخ : " توجد الآن نظرية رياضية في الاحتمال ، ومن ثم يتحتم علي الفيلسوف الذي يريد دراسة طبيعة الاستقراء ، أن يحاول الانتفاع بهذه النظرية في مجال بحثه ، إذ ان نظرية الاحتمال - كما يؤكد ريشنباخ - تقدم أنواعا عديدة من الاستدلالات التي تناظر الاستدلال الاستقرائي حتي في صورته الأكثر تعقيدا ، مثل الاستدلال علي الفروض من المعطيات المستمدة بالملاحظة ، فضلا عن أنه قد بات من

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 10 .

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 10 .

٣- د. نازلى اسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمي ، صفحة ٧٩ .

٤- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٠٢ .

٥- المرجع السابق، صفحات ٢٠٥ - ٢٠٦ .

المعروف أن العلماء دائما ما يطبقون نظرية الاحتمال علي استدلالاتهم حين يبحثون فيما يسمونه التخلص من أخطاء الملاحظة . إن مفهوم الاحتمال يستحوذ علي جانب كبير من مناقشات الفلاسفة في الوقت الحاضر ، وذلك بسبب ما تم إدراكه أخيرا من أهمية الدور الذي يلعبه هذا المفهوم في نظرية المعرفة وفي المنهج العلمي علي السواء [1] .

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 10 .



(٢)
المنطق الثلاثى القيم

من الحقائق الأساسية التي اتضحت لنا من خلال الفصل السابق - الفصل الثانى - أنه لا يوجد نظام سوى normal system لتفسير الموضوعات غير الملاحظة في ميكانيكا الكوانتم ، وأن علينا أن نستخدم لغة مختلفة عندما نرغب في تجنب الانحرافات السببية بالنسبة إلي الحوادث المختلفة - ذلك هو المضمون التجريبى لمبدأ التكامل الذي قال به " بور" Bohr . ومن الواجب أن نؤكد أن هذا الموقف المنطقي ليس له نظير في عالمنا الفعلي الكبير . لذلك يعتقد ريشنباخ أنه ليس مما يؤدي إلي إيضاح مشكلة ميكانيكا الكوانتم أن يشير المرء إلى " تكاملات" complementarities مثل الحب والعدل ، والحرية والحتمية ، وما إلي ذلك . وإنما يفضل ريشنباخ في هذه الحالة الحديث عن " استقطابات" Polarities ، حيث يدل تغيير الاسم في هذه الحالة علي أن لهذه العلاقات المنتمية إلي عالمنا الكبير المعتاد تركيبا يختلف كل الاختلاف عن التكامل في ميكانيكا الكوانتم . فليس لها علاقة بالتوسع في اللغة حيث تمتد من الموضوعات الملاحظة إلى الموضوعات غير الملاحظة ، وبالتالي فلا شأن لها بمشكلة الواقع الفيزيائي . علي أن هناك طريقة مختلفة لمعالجة المشكلة ، استُعين فيها بمراجعة المنطق ، فبدلا من القول بثنائية لغوية، أو تكامل لغوى ، وُضعت لغة من نوع أشمل يبلغ تركيبها المنطقى من الاتساع حدا يتيح الملاءمة بينها وبين الخواص المميزة للعالم الأصغر كما تقول به ميكانيكا الكوانتم .

ولقد أوضحت عملية مراجعة المنطق أن المنطق التقليدى هو منطق ثنائى القيم ، فهو لا يعرف سوى قيمتى " الصدق" و " الكذب " ولا شئ بين هذين الإمكانين . ويُطلَق على هذا المبدأ فى المنطق التقليدى اسم " مبدأ الثالث المرفوع " ، وهو يقول بعدم وجود قيمة ثالثة بين الصدق والكذب (١) . غير أن المنطق الاحتمالى يفترض وجود قيمة ثالثة ، غير القيمتين اللتين كانتا معروفتين لدى الفلاسفة ، ولدى العلماء حتي اكتشاف حساب الاحتمالات منذ وقت ليس ببعيد . فكان أرسطو وغيره من علماء المنطق يظنون أن الحكم إما أن يكون

1- Reichenbach. H., Philosophy and Physics, P. 10 .

صادقا صدقا مطلقا، أوكاذبا كذبا مطلقا [١]. فما يعلمه رجل المنطق عن حالة الطقس هـو " أن السماء سوف تمطر أو لن تمطر غداً" ، ومن ثم فإن هذا التنبؤ لن يفيد كثيرا من يرغب في معرفـة حالة الطقس غدا . لأن الحديث عن الصدق والكذب لا يكون أمـرا مشروعا إلا حين تكون هناك سبل موصلة إلى الصـدق ، ولكن حين تثـار أسـئلة تتـعلق بالطبـيـعة ، فـإنه يصبح من المستحيل في هذه الحالة العثور علي إجابة عنها . وسيكون من حقنا القول بأنها تتعلق بأحكام لا هي صادقة ولا هي كاذبة [٢] .

لهذه الأسباب اهتم ريشنباخ بالتأكيد علي أنه لا منطق سوى منطق الاحتمـال ، لأن كل منطق حقيقي إنما هو منطق احتمالى ، وان المنطق التقليدى منطقا خاطئا لأنه يقتصر علي تصنيف القضايا إلى " صـادقة " و " كاذبة " [٣] ، في حين أن الصـدق والكذب – في رأى ريشنباخ – حدان أعلي وأدني ، تقع بينهما درجات الاحتمال المتفاوتة ، دون أن يكون الحدان الأعلي والأدنى درجـتين من تلك الدرجات ، وعلي ذلك يرى ريشـنبـاخ ضـرورة هدم المنطق القديم ذى القيمتين ، وبناء منطق جديد يتسع للتفاوت في القيم الاحتمالية [٤] .

يقول ريشنبـاخ : " إن لغتنا المعتادة مبنية علي منطق ثنائى القيم ، أى علي منطق قيمتى الصدق فيه هما " الصدق " و " الكذب " . ولكن من الممكن تكوين منطق ثلاثى القيم ، فيه قيمة متوسطة هى اللاتحديد ideterminancy ، وفي هذا المنطق تكون القـضـايا إمـا صـادقة وإما كاذبة ، وإما لا محددة . وبواسطة هذا المنطق ، يمكن كتابة ميكانيكا الكوانتم بنوع من اللغـة المحـايدة ، التي لا تتـحدث عن الموجات أو الجـسـيمـات ، بل تتـحـدث عن الإتفاقات ، أى الصدمات . مثل هذا المنطق يبدو أنه هو الصورة النهائية لفيزياء الكوانتم – بالمعنى البشرى لهذا التعبير" [٥] . فالطابع الاحتمالى للتنبؤات المتعلقة بميكانيكا الكوانتم يؤدى إلي استحالة إعادة تكرار وقوع الحادثة المفردة ، ويتم التعبير عن هذه الحقيقة من خلال النظر إلى القيمة غير الملاحظة بوصفها قيمة لا محددة ، ومن هنا فإن اللاتحديد يعد

١- نازلى اسماعيل حسين : مناهج البحث العلمي ، صفحة ٢١٨ .

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 8 .

3- Russell, B., Human Knowledge, P. 385 .

٤ – د. زكى نجيب محمود : المنطق الوضعى ، جـ ٢ ، صفحة ٣٦٢ .

٥ – ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٦٩ .

- في نظر ريشنباخ - قيمة صدق ثالثة [١] . وهذه القيمة الثالثة تعنى أنه من المستحيل التحقق من صدق أو كذب الحكم ، أى توجد قيمة متوسطة بين الصدق والكذب ، وهى قيمة اللاتحديد [٢] .

ويرى ريشنباخ أنه يمكن تطبيق قيمة اللاتحديد علي مجموعة القضايا التي تسمى في تفسير بور - هايزنبرج the Bohr - Heisenberg interpretation باسم القضايا الخالية من المعنى . ويمكن تقديم تبريرات عديدة لمثل هذا التفسير . فإذا كان ثمة كيان ما يمكن قياسه تحت ظروف معينة ، ولا يمكن قياسه تحت ظروف أخرى ، فإنه من الطبيعى النظر إلي قيمة صدقه تحت هذه الظروف الأخيرة بوصفها قيمة لا محددة [٣] . ويرفض ريشنباخ تنحية القضايا المتعلقة بهذا الكيان من مجال القضايا التي لها معنى . ويقول إنه يمكن تناول مثل هذه القضايا لا بوصفها صادقة ولا بوصفها كاذبة ، وإنما بوصفها ذات قيمة صدق لا محددة .

ويدعو ريشناخ إلي ضرورة أن نميز بدقة بين معنى مصطلح " لا محددة " ومعنى مصطلح " غيرمعروفة " ، فالمصطلح الأخير يمكن تطبيقه حتي علي قضايا المنطق الثنائي القيمة . ففي مجال المنطق التقليدى ، إذا كانت قيمة صدق قضية ما " غير معروفة " ، فإننا ندرك عندئذ أنها إما أن تكون صادقة وإما أن تكون كاذبة . إذ إن مبدأ الثالث المرفوع أو الوسط الممتنع - الذي يظهر في التعبير السابق - هو أحد دعامات المنطق التقليدى ، غير أن هذا المبدأ لم يعد هو الصيغة الصحيحة ، إذ توجد قيمة متوسطة بين الصدق والكذب ، هى - كما سبق أن ذكرنا - اللاتحديد [٤] .

ولقد أمكن إقامة منطق ثلاثى القيم بفضل دقة وإحكام المنطق الرياضى الحديث. ويمكن تطبيقه علي التفسير الخاص بميكانيكا الكوانتم ، في حين يظل من الممكن - كما كان الحال دائما - النظر إلى الأحكام التي تتعلق بالحوادث التي يمكن ملاحظتها بوصفها إما

1- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, P. 145 .

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 8 .

3- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, P. 145 .

4- Ibid., P. 145 .

صادقة أو كاذبة . أما الأحكام الخاصة بالحوادث غير الملاحظة فتعد أحكاما غير محددة . وبفضل هذه الأداة المنطقية تم وضع تفسير للسلوك غير المعقول - والذي كان مستبعدا - الخاص بالموضوعات غير الملاحظة . لقد أُستُبعد هذا السلوك من مجال الأحكام القابلة للتحقيق ، وتم إدخاله في دائرة اللاتحديد . وبالتالي أخذت فيزياء الكوانتم صورة تتفق ومطالب علم فيزيائى قد تخلى عن النمط السوى للسببية . وباستعارتنا لتعبير " جاليليو" يمكننا القول : إن ميكانيكا الكوانتم قد كُتِبَتْ بلغة منطق ثلاثى القيم (١).

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 8 .

(٣)
تحليل الأحكام الاحتمالية بأساليب المنطق الرمزى

إن المنطق يحتاج ، أكثر من أى مبحث آخر في الفلسفة ، إلى معالجة فنية متخصصة لمشكلاته ، فالمشكلات المنطقية لا تُحل بلغة مجازية ، وإنما تقتضى دقة الصياغة الرياضية ، بل إن مجرد التعبير عن المشكلة يكون في كثير من الأحيان مستحيلا بدون مساعدة لغة تماثل في دقتها لغة الرياضيات ، ولقد أصبح تكوين المنطق الرمزي سمة من أبرز سمات الفلسفة العلمية . فهذا المنطق ، الذي كان في الأصل شفرة سرية لا تفهمها إلا جماعة صغيرة من الرياضيين ، قد أخذ يجذب انتباه دارسى الفلسفه علي نحو متزايد ، ومن هنا يطالب ريشنباخ بالتوسع في مناهج المنطق الرمزى ، فيقول : " إن البحث في مفهوم الاحتمال يبدأ بتحليل البنية المنطقية للأحكام الاحتمالية " ، وهذه المسألة – فى رأى ريشنباخ – " لم تنل القدر الكافي من الإهتمام حتي الآن ، فهي تتطلب حلا دقيقا علي ضوء المناهج الرمزية ، حيث أن المنطق الرمزى قد ابتكر من الوسائل ما يمكّنه من وصف الصورة المنطقية للقضية بغض النظر عن مضمونها " . ولذا يطالب ريشنباخ بضرورة " التوسع في هذه المناهج بحيث تتضمن وصفا للأحكام الاحتمالية ، حيث أن أحد الأهداف الأولى لفلسفة الاحتمال هو صياغة الحكم الاحتمالى " (١).

وقبل أن نعرض نسق المنطق الثلاثى القيم عند ريشنباخ ، نود أن نشير بإيجاز إلي قواعد المنطق الرمزى أو اللوجسطيقا Logistic ، حيث يرى ريشنباخ أن أسلوب المنطق الرمزى هو الأسلوب الأكثر دقة الذى يمكن بواسطته عرض نسق المنطق الثلاثى القيم . ويتم توضيح بنية المنطق التقليدى (الثنائى القيم) بواسطة قوائم الصدق truth tables التي تحدد قيم الصدق الناشئة عن الإجراءات الخاصة بالقضايا ، أو ما يطلق عليه ريشنباخ اسم " الإجراءات القضائية " propositional operations بوصفها دالات functions للقضايا الأولية . وأهم هذه الإجراءات القضائية : " لا " ، " أو " ، "و" ، "يلزم عنه " ، " يكافىء " . ويرى ريشنباخ أن بعض هذه التعبيرات قد تُستخدم في اللغة الجارية ، لا

1- Reichengbach, H.,The Theory of Probability - An Inquiry into the Logical and Mathematical foundations of the calculus of Probability, P. 45 .

للربط بين القضايا، وإنما لربط الألفاظ بعضها ببعض ، كالقول بأن " زيدا أو عمر هو الذي سيذهب معك " . غير أن ريشنباخ ينظر إلي هذه القضية علي أنها صيغة مختصرة للقضية القائلة " سيصحبك زيد أو سيصحبك عمرو " (١) .

وعن إجراء النفي يقول ريشنباخ انه يختلف عن الإجراءات الأخرى من حيث إنه لا يمكن تطبيقه إلا علي قضية واحدة فحسب ، فهو إجراء أحادى في حين أن الإجراءات الأخرى ثنائية إذ تربط بين قضيتين . وللتعبير عن المتغيرات القضائية . يستخدم ريشنباخ الحروف : " ق" ، " ل" ... الخ .

وبالنسبة للإجراءات المنطقية – التي سبق أن ذكرناها – يستخدم ريشنباخ التدوين الرمزى التالى ، واضعا بجانبه اسم الإجراء المنطقى الخاص به (٢) .

≈ ق	لا ق	نفى
ق ٧ ل	ق أو ل	فصل ، جمع منطقى
ق . ل	ق و ل	عطف ، ضرب منطقى
ق ⊃ ل	ق يلزم عنها ل	لزوم
ق ≡ ل	ق تكافئ ل	تكافؤ

وتوضح قائمتا الصدق رقمى (١) ، (٢) قيم صدق المنطق الثنائى القيم * .

قائمة رقم (١)

ق	النفي ~ ق
ص ك	ك ص

1- Reichenbach, H., Elements of Symbolic Logic, P. 23.

2- Ibid., P. 23.

* أعتمدنا علي كتاب أستاذتنا الدكتورة نازلي إسماعيل حسين " مبادىء المنطق الرمزى " في وضع هاتين القائمتين .

قائمة رقم (٢)

ق ل	فصل ق ٧ ل	عطف ق . ل	لزوم ق ل	تكافؤ ق ل
ص ص	ص	ص	ص	ص
ص ك	ص	ك	ك	ك
ك ص	ص	ك	ص	ك
ك ك	ك	ك	ص	ص

إن هذه القوائم يمكن قراءتها من الجهتين : ابتداء من القضايا الأولية وانتهاء بالروابط القضائية ، أو العكس : ابتداء من الروابط القضائية وانتهاء بالقضايا الأولية . فبالنسبة للرابطة " أو " مثلا ، إذا بدأنا من الإتجاه الأول ، سنجد أن قوائم الصدق تقول : " إذا كان القضية ق صادقة ، والقضية ل صادقة ، فإن الدالة الإنفصالية (ق ٧ ل) تكون صادقة " ، أما إذا بدأنا من الإتجاه الثاني ، فسنجد أن قوائم الصدق تقول : " إذا كانت الدالة الإنفصالية (ق ٧ ل) صادقة ، فإن ق تكون صادقة ، ول تكون صادقة ، أو أن ق تكون صادقة و ل تكون كاذبة ، أو أن ق تكون و ل تكون صادقة " (١) . وهذا الفصل الذي يسمح بالجمع بين صدق ق وصدق ل معا ، يسمي " الفصل الضعيف " . ويوجد نوع أخر من الفصل هو " الفصل القوي " ، وعلاقة الفصل القوي بين قضيتين تعبر عن قانون الثالث المرفوع، إما ق أو ل ولا ثالث لهما (٢) . وعلي ذلك فالفصل بمعناه القوي لا يصدق إلا في حالة صدق أحد البديلين وكذب الآخر ، وهذا ما تظهره قائمة الصدق التالية :

قائمة رقم (٣)

ق ل	ق ٧ ل
ص ص	ك
ص ك	ص
ك ص	ص
ك ك	ك

وكأن بين البديلين تناقضا بحيث أنهما لا يصدقان معا ولا يكذبان معا (٣)

1- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, P. 148.

٢- د. نازلي اسماعيل حسين ، مبادئ المنطق الرمزي ، صفحة ٢١٤ .

٣- د. محمد مهران ، مقدمة للمنطق الرمزي ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٨٥ ، صفحة ١١٦

ويميز ريشنباخ بين قضايا تحصيل الحاصل والقضايا التركيبية والقضايا المتناقضة . فإذا كانت صيغة منطقية معينة صادقة بالنسبة لجميع قيم صدق القضايا الأولية ، فإن مثل هذه الصيغة تسمى تحصيل حاصل . وتتسم صيغ تحصيل الحاصل بأنها ضرورية الصدق وفارغة Empty أى لا تنبئنا بشئ . وهذه السمة لا تعنى أن صيغ تحصيل الحاصل عديمة القيمة ، بل علي العكس ، فإن قيمتها متضمنة في كونها ضرورية وفارغة . ويؤكد ريشنباخ علي أنه يمكن علي الدوام إضافة تحصيل الحاصل إلي القضايا الفيزيائية ، شريطة ألا تضيف هذه الصياغات مضمونا تجريبيا إلي القضايا الفيزيائية . وعلينا أن نستعين بصياغات تحصيل الحاصل إذا أردنا التوصل إلي بعض النتائج من القضايا الفيزيائية . وعلي ذلك فإن إقامة تحصيلات حاصل محكمة تكشف لعالم الفيزياء عن أداة استنتاجية قوية ، وينبغى النظر إلى الرياضيات بوصفها أداة من هذا النوع . وتقدم الصياغات التالية أمثلة لتحصيلات الحاصل البسيطة (١) .

١ – قانون الهوية   ق ≡ ق

٢ – قاعدة النفي المزدوج   ~~ ق ≡ ق

٣ – الوسط المرفوع   ق ∨ ~ ق

٤ – قانون التناقض   ق . ~ ق

٥ – قانون دى مورجان   ~ (ق . ل) ≡ ~ ق ∨ ~ ل

٦ – قانون دى مورجان   ~ (ق ∨ ل) ≡ ~ ق . ~ ل

٧ – القاعدة الأولى للاستغراق   ~ ق . (ل ∨ م) ≡ (ق . ل) ∨ (ق . م)

٨ – القاعدة الثانية للاستغراق   ق ∨ (ل . م) ≡ (ق ∨ ل) . (ق ∨ م)

٩ – قاعدة عكس النقيض   (~ ق ⊃ ل) ≡ (~ ل ⊃ ق)

١٠ – إنحلال التكافؤ   (ق ≡ ل) ≡ (ق ⊃ ل) . (ل ⊃ ق)

١١ – إنحلال اللزوم   (ق ⊃ ل) ≡ (~ ق ∨ ل)

١٢ – برهان الخلف   (ق ⊃ ~ ق) ⊃ ~ ق

1- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, P. 148.

هذا عن صيغة تحصيل الحاصل ، أما الصيغة التي تكون قيمة صدقها هي " ص " أحيانا (أي صادقة أحيانا) ، و " ك " أحيانا (أى كاذبة أحيانا) ، فتسمى تركيبية synthetic. والواقع أن كافة القضايا الفيزيائية – سواء أكانت قوانين فيزيائية أم قضايا تتعلق بالشروط الفيزيائية في عصر معين – هى قضايا تركيبية . وأخيرا فإن الصيغة التي تكذب في جميع قيم الصدق تسمى صيغة التناقض contradiction ، وهي تكون كاذبة علي الدوام . ويؤكد ريشنباخ علي أنه يمكننا – انطلاقا مما لدينا من تحصيلات الحاصل – إقامة قواعد تتيح لنا معالجة الصيغ المنطقية علي نحو مماثل لما هو متبع في المناهج الرياضية(١) .

إن الفكرة التي يتحدد من خلالها المنهج الخاص بإقامة منطق ثلاثى القيم ، هى أنه يمكن النظر إلي الميتالغة metalanguage للغة الخاصة بالمنطق الثلاثى القيم علي أنها تنتمى إلي المنطق الثنائى القيم . وهكذا ينظر ريشنباخ إلي القضايا من نوع " ق لها قيمة صدق ص " بوصفها قضايا ثنائية القيم ، وبالتالي يمكن إقامة قوائم صدق المنطق الثلاثى القيم بطريقة مشابهة للطريقة التي يتم بها وضع قوائم صدق المنطق الثنائي القيم . والاختلاف الوحيد بين هذين النوعين من قوائم الصدق هو أن الأعمدة الرأسية التي علي يمين الخط المزدوج ينبغي أن تشتمل علي كل الروابط الممكنة للقيم الثلاث : ص ، د ، ك *.

من الواضح أن عدد الإجراءات القابلة للتعريف في القوائم الثلاثية القيم لابد أن يزيد زيادة كبيرة عن عددها في القوائم الثنائية القيم . إذ يمكن النظر إلي الإجراءات المعرّفة بوصفها تعميمات للإجراءات الخاصة بالمنطق الثنائى القيم . وعندئذ سيكون لدينا العديد من التعميمات لكل إجراء من إجراءات المنطق الثنائى القيم . وعلي هذا النحو سوف نتوصل إلى العديد من صور النفي ، واللزوم ، والفصل ، والعطف .. الخ . غير أن ريشنباخ يقتصر علي تعريف الإجراءات كما توضحه قائمتا الصدق رقمى (٤) ، (٥).

1- Ibid. P. 150.

* المراد من هذه الرموز الثلاثة ، ما يلي

ص ترمز لقيمة الصدق

د ترمز لقيمة اللاتحديد .

ك ترمز لقيمة الكذب .

قائمـــة رقـم (٤)

ق	نفي دائري ~ ق	نفي مباشر – ق	نفي تام ق
ص	د	ك	د
د	ك	د	ص
ك	ص	ص	ص

قائمـــة رقـم (٥)

ق	ل	فصل ق ٧ ل	عطف ق . ل	لزوم عادى ق⊂ل	لزوم بديل ق↚ل	لزوم ظاهري ق∈ل	تكافؤ عادى ق≡ل	تكافؤ بديل ق≣ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	د	ص	د	د	ك	د	د	ك
ص	ك	ص	ك	ك	ك	ك	ك	ك
د	ص	ص	د	ص	ص	د	د	ك
د	د	د	د	ص	ص	د	ص	ص
د	ك	د	ك	د	ص	د	د	ك
ك	ص	ص	ك	ص	ص	د	ك	ك
ك	د	د	ك	ص	ص	د	د	ك
ك	ك	ك	ك	ص	ص	د	ص	ص

إن النفي – كما سبق أن ذكرنا – هو إجراء أحادي يتعلق بقضية واحدة ، وعلي ذلك فإنه لا يوجد سوى نفي واحد في المنطق الثنائي القيم . أما في المنطق الثلاثي القيم ، فإنه يمكن القيام بعدة إجراءات علي القضية الواحدة ، وتسمى جميعها نفيا لأنها تغير من قيمة صدق القضية . ومن الأنسب النظر إلي قيم الصدق ص ، د ، ك بالترتيب ، علي أنها تسير

من القيمة الأعلي ص إلي القيمة الأدني ك . ويمكن القول - بناء علي استخدامنا لهذه المصطلحات - إن النفي الدائرى cyclical negation هو الذى ننتقل فيه من قيمة الصدق إلي القيمة الأدني منها التي تليها ، حتي نصل إلي أدني قيمة ، وهنا ننتقل إلى أعلي قيمة لتبدأ الدورة من جديد . وعلي ذلك فإن التعبير ~ ق يقرأ : تال - ق . أما في حالة النفى المباشر فيتم نقض ص ، ك . فإذا كانت قيمة الصدق هى ص تصبح في حالة النفى المباشر ك ، والعكس صحيح . أما قيمة د فتظل كما هي دون تغيير . وهذا يناظر وظيفة علامة الطرح الحسابي حين تُفسر قيمة د علي أنها تساوى صفرا . ولذلك يُطْلِق ريشنباخ (١) علي التعبير " - ق " اسم "نفى ق " ويقرأ : ناقص ق . أما النفى التام فننتقل فيه من قيمة الصدق إلي القيمة الأعلي من القيمتين الأخريين وتقرأ ق هكذا : لا - ق .

وبالنسبة للإجراءات المنطقية الخاصة بالمنطق الثلاثي القيم يستخدم ريشنباخ التدوين الرمزى التالى :

نفي تام	–
نفي دائري	~
نفي مباشر	−
عطف	.
فصل	V
لزوم ظاهرى	⋲
لزوم عادى	⊂
لزوم بديل	⟵
تكافؤ عادى	≡
تكافؤ بديل	≣

1- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, PP. 166.

يقول ريشنباخ : " إن اللغة المبنية على الملاحظة والخاصة بميكانيكا الكوانتم هي لغة ثنائية القيم " ثم يستدرك ريشنباخ قائلا : " علي الرغم من أن هذا القول صحيح في مجمله، فإنه يحتاج بعض التصحيح . وسوف يتضح هذا حين نبحث المسألة المتعلقة باختبار التنبؤات التي تستند إلى الاحتمالات التي تشير إلي قيمة اللاتحديد حتي في إطار اللغة المبنية علي الملاحظة " (١) .

يوضح ريشنباخ المسألة السابقة من خلال بحث قضيتين من قضايا اللغة المبنية علي الملاحظة . تقول القضية الأولى " إذا أُجرى القياس س ، وأوضح المؤشر أن قيمة هذا القياس هي ل " وتقول القضية الثانية : " إذا أُجرى القياس ص، وأوضح المؤشر أن قيمة هذا القياس هي ن " فإننا ندرك أنه ليس من الممكن التحقق من قيمة القضيتين معا ، ولذا – ينبغي في رأى ريشنباخ – أن نسلم بوجود قضايا تكاملية complementary statements حتي في إطار اللغة المبنية علي الملاحظة . كما يرى ريشنباخ أنه لا يمكن التوصل إلى القضايا التكاملية عن طريق القضيتين : "المؤشر يوضح أن قيمة القياس هى ل " و " المؤشر يوضح أن قيمة القياس هى ن " ، وذلك لأن هاتين القضيتين يمكن التحقق منهما – حتي وإن لم يتم إجراء القياس – طالما أن المؤشر أشار أو لم يشر إلى القيمتين المذكورتين . وبعبارة أدق يمكن القول إن علاقة اللزوم " س ⊂ ل " وعلاقة اللزوم " ص ⊂ ن" هما علاقتان متكاملتان . وبالتالي فإن لدينا هنا في إطار اللغة المبنية علي الملاحظة ، لزوم ثلاثى القيم . كما يمكننا الحصول علي قيمة الصدق الخاصة باللاتحديد . ولكن ما هى طبيعة هذا اللزوم ؟ من المؤكد أنه ليس لزوما ماديا لقوائم الصدق الثنائية القيم [قائمة رقم (١)] ، ومن ثم فإنه بالنظر إلي القضية :

ص ⊂ ن (١)

بوصفها مصاغة علي أساس اللزوم المادى، ستكون هذه القضية صادقة إذا أُجرى القياس س ، وعندئذ تكون القضية ص كاذبة . ولا يمكن تجنب هذه الصعوبة بمحاولة تفسير اللزوم رقم (١) بوصفه لزوما يتعلق بالقوانين الفيزيائية . وعلي الرغم من أن هذا التفسير قد

1- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, PP. 166 - 167.

أصبح بالنسبة إلى الحالات الأخرى التي يبدو خلالها اللزوم المادي غير مقبول ، فإنه لا يمكن استخدام اللزوم رقم (١) طالما أن اللزوم الذي من هذا النوع لا يتضمن ضرورة ما [١].

وإذا أردنا الآن تفسير اللزوم رقم (١) عن طريق اللزوم العادى واللزوم البديل للمنطق الثلاثى القيم ، فسوف نواجه ببعض الصعوبات التي واجهتنا في حالة اللزوم المادى الثنائى القيم . فطالما أن كلا من ص و ن هما قضيتان لهما قيمة صدق ثنائية ، فإنه لا يمكننا أن نستخدم سوى الصفوف - الموجودة في قائمة الصدق ثلاثية القيم رقم (٢) - التي لا تتضمن قيمة اللاتحديد د في العمودين الأولين ، غير أنه بالنسبة إلى هذه الصفوف فإن كلا من اللزومين الأول والثاني فإن نتائجهما تتطابق مع نتائج اللزوم المادى لقوائم الصدق الثنائية القيم [قائمة رقم (١)] . ومع ذلك يبقى اللزوم الظاهرى الذي نعبر عنه بالعلاقة التالية بدلا من اللزوم رقم (١) .

ص ⋲ ن (٢)

إن هذا اللزوم تتوافر فيه الصفات المطلوبة ، فعن طريق حذف كل الصفوف التي تتضمن القيمة اللامحدودة د يمكننا الحصول ، من العمودين الأولين ، علي اللزوم الذي توضحه القائمة رقم (٦) .

القائمة رقم (٦)

ق	ل	لزوم ظاهري ق ⋲ ل
ص	ص	ص
ص	ك	ك
ك	ص	د
ك	ك	د

لذلك فإن اللزوم رقم (٢) يناظر القول : بأنه طالما أننا ننظر إلى القضية " ص ⊃ ن" علي أنه يمكن إثبات صحتها أو كذبها في حالة ما إذا كانت ص صادقة فحسب ، في حين أننا ننظر إليها علي أنها غير محددة القيمة في حالة كذب ص [١].

كل هذا يثبت أن اللغة المبنية علي الملاحظة والخاصة بميكانيكا الكوانتم ليست ثنائية القيم دائما . فعلي الرغم من أن القضايا الأولية ثنائية القيم ، فإن اللغة التي تحتوى علي تجمعات لتلك القضايا هي لغة ثلاثية القيم ، لأن هذه التجمعات يتم بناؤها بواسطة اللزوم الظاهرى . وعلي ذلك فإن قائمة الصدق رقم (١) للمنطق الثنائى القيم ينبغى إكمالها بقائمة الصدق الثلاثية القيم رقم (٦) الخاصة باللزوم الظاهرى [٢] .

وهكذا يتضح لنا أن البناء المنطقي الثلاثي القيم لميكانيكا الكوانتم يتغلغل حتي داخل اللغة المبنية علي الملاحظة . فعلي الرغم من أن اللغة المبنية علي الملاحظة لميكانيكا الكوانتم تكتمل بطريقة إحصائية ، فإنها تعد ناقصة بالنسبة إلي التحديدات الدقيقة . إنها تنطوى علي علاقات لزومية ثلاثية القيم . فلو لم تكن علاقة اللاتحديد موجودة في العالم الأصغر microcosm ، لكان من الممكن استبعاد اللزوم الثلاثى القيم ، ولكان من الممكن تفسير اللزوم " س ⊃ ل" علي أنه لزوم عقلي ، يمكن من حيث المبدأ إثباته أو دحضه . ومع ذلك فإن اللايقين الذي تتصف به العلاقات المستمدة بالملاحظة والخاصة بالعالم الأصغر إنما يتغلغل داخل العالم الأكبر macrocosm . إن عدم إمكان القيام بتنبؤات دقيقة في مجال العالم بالغ الصغر ، إنما يؤدى – في رأى ريشنباخ – إلي ضرورة مراجعة البناء المنطقي للعالم الأكبر ، وهذا ما سوف نعرض له في الصفحات التالية .

1- Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, PP. 167-168.
2- Ibid., P. 168 .

(٤)
الطابع الاحتمالى للمنهج العلمى

لقد أصبحت القوانين العلمية اليوم قوانين احتمالية ، لأن اكتشاف نظرية لها الدقة المطلقة ، أصبح أمرا يفوق قدرات العقل الإنسانى . إننا اليوم لا نتوقع من العلوم الطبيعية أن تقدم لنا حقيقة مطلقة ، ولكننا نتوقع نتيجة محتملة . واحتمال الخطأ قائم بمثل احتمال الصواب [١] . ولقد ارتكز الجانب الأكبر من فلسفة ريشنباخ علي مفهوم الاحتمال ، فقد اهتم بهذا المفهوم اهتماما بالغا ، وكرس له معظم كتاباته [٢] ، لأنه منذ باكورة أعماله الفلسفية قد جعل تحليل معنى الاحتمال شغله الشاغل . ففى عام ١٩١٥ نشر ريشنباخ عددا كبيرا من الأبحاث حول الأطوار المختلفة للاحتمال . ولم يكن هدفه تقديم تفسير نسقى للأسس الرياضية والمنهجية لحساب الاحتمالات فحسب ، وإنماكانت بغيته أيضا الاهتداء إلي حل لمشكلة الاستقراء التي آثارها "هيوم" [٣] والتي سنتحدث عنها في موضع لاحق من هذا الفصل.

في عام ١٩٣٠ كتب ريشنباخ بحثا بعنوان " السببية والاحتمال " عرض من خلاله أفكاره المتعلقة بحل مشكلة الاحتمال ، وقد بلغت هذه الأفكار ذروتها في صورة منطق احتمالى يستعيض عن قيمتى الصدق والكذب في المنطق التقليدى بسلم متصل من القيم الاحتمالية ، ثم قام عام ١٩٣٢ بنشر بحث آخر بعنوان " بديهيات نظرية الاحتمال " يشتمل علي بعض نتائج الأبحاث الرياضية المتعلقة بنظرية الاحتمال . وفي عام ١٩٣٣ نشر مقالا بعنوان " الأسس المنطقية لمفهوم الاحتمال " تحدث فيه عن نتائج الدراسات الرياضية للاحتمال ، ثم انتقل إلى عرض مجمل للنتائج الفلسفية المترتبة علي مشكلة الاحتمال [٤] . أما البحث الشامل الذي يتضمن كلا من المشكلات الرياضية والفلسفية للاحتمال ، فقد ظهر عام ١٩٣٥ علي هيئة كتاب بعنوان " نظرية الاحتمال – بحث في الأسس المنطقية والرياضية

---

١ – دكتورة نازلي اسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمي ، صفحات ٢٧ – ٢٨ .

2- Edwards, Paul, (Editor in Chief), The Encyclopedia of philosophy, Vol. 7., P. 116.

3- Nagel, E., " Reichenbach, H., Wahrscheinlickeitslehre, " P. 501.

4- Reichenbach, H., The Logical Foundations of the Concept of Probability, in " Reading in the Philosophy of Science" , P 456.

لحساب الاحتمالات " . ويؤكد " نايجل " Nagel علي أن هذا الكتاب يتضمن أكمل وأبرع دفاع ظهر حتي الآن للذود عن التفسير التكرارى للأحكام الاحتمالية (١) .

وتستند نظرية الاحتمال عند ريشنباخ * علي التفسير التكرارى الذي يتم وفقا له تحديد احتمال حادثة معينة بوصفها حد التكرار النسبي للتعاقب اللامتناهى بهذا النوع من الحوادث . فالأحكام الاحتمالية تعبر عن نسبة تكرار الحوادث frequency ، أى يحسب التكرار بوصفه نسبة مئوية من مجموع ، وهذه النسبة تُستمد من تكرارات لوحظت في الماضى . وتنطوى علي افتراض أن نفس التكرارت سوف تسرى تقريبافي المستقبل . إذن فالحادث الذي يمكن قياس درجة احتماله هو الذي يتكرر وقوعه فى سلسلة من الحوادث الملاحظة (٢) .

ويوضح ريشنباخ الحكم الاحتمالى من خلال المثال التالى : حين نلقى بزهر النرد ، فإن احتمال ظهور الرقم "واحد" هو ٦/١ . إن هذا الحكم له صورة منطقية تدخل ضمن علاقة معينة . فهو لا يؤكد دون قيد أو شرط أن احتمال ظهور الرقم "واحد" هو ٦/١ . إنما هو بالأحرى يؤكد أن هذا الاحتمال يخضع لشرط إلقاء زهر النرد . إذا ألقينا زهر النرد فإن الإحتمال المتوقع لظهور الرقم " واحد " هو ٦/١ . هذه هي الصورة المنطقية التي يؤكدها الحكم الاحتمالى . فليس في وسع أحد الزعم بأنه في حالة عدم إلقاء زهر النرد ، فإن احتما ل وجود زهر ا لنرد علي المنضدة ووجهه الذي عليه الرقم "واحد " إلي أعلي هو ٦/١ .

وعلي ذلك فإن الأحكام الاحتمالية لها طابع العلاقة اللزومية ، فهى تشتمل علي مقدم و تال تربط بينهما علاقة احتمالية . يطلق ريشنباخ علي هذه العلاقة اسم " اللزوم الاحتمالى " (٣) probability implication ، ويعبر عنه بالرمز الآتى :



1- Nagel, E., "Reichenbach, H., Wahrscheinlickeitslehre, " P. 501.

* في بحث آخر ، وهو : " مفهوم الاحتمال في فلسفة العلم المعاصرة " . دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٩٢ في هذا البحث تناولنا بالعرض والتحليل مفهوم الاحتمال، والنظريات المختلفة في الاحتمال وضمنها نظرية تكرار الحدوث عند ريشنباخ ، ولذا سوف نحرص في هذا الموضع علي الاكتفاء برسم الخطوط العريضة لنظرية ريشنباخ ، حتي لا نكرر ما سبق أن ذكرناه في موضع آخر .

2- Reichenbach, H., Experience and Prediction, P. 307 .

3- Reichenbach, H.,The Theory of probability, P. 45 .

إن هذا هو الرمز الوحيد الذي يضيفه حساب الاحتمالات إلي رموز الحساب المنطقي. وتدل صورته الرمزية علي صلته باللزوم المنطقي ، إذ يُرمز له بخط عرض قصير يقطع علامة اللزوم المنطقي ، هكذا ⋲ ، وعلي حين أن اللزوم المنطقي يناظر قضايا مثل : " إذا كانت ق صادقة فإن ل تكون صادقة " فإن اللزوم الاحتمالى يعبر عن أحكام مثل " إذا كانت أ صادقة فإن ب تكون محتملة بدرجة ح " [١] .

وعادة ما يتكون اللزوم الاحتمالي من أعضاء فئتين استنادا إلي شرط معين ، وهو ضرورة أن تنتظم هذه الأعضاء في شكل تعاقب ، وعلي ذلك فإن حدود terms اللزوم الاحتمالي هي حوادث events . كأن تكون (س) هي حادثة " إلقاء زهر النرد " ، و (ص) هي حادثة " استقرار زهر النرد علي المنضدة " ، وبالتالي يتأكد وجود لزوم احتمالي بين الحادثتين . غير أننا ندرك علي الفور أن اللزوم الاحتمالي يقتضي صياغة أكثر دقة وإحكاما ، فنحن لا نتحدث عن تحديد درجة الاحتمال إلا حين نصف الحادثة بطريقة معينة ، كوصف الحادثة (ص) بأن وجه الزهر الذي عليه الرقم " واحد" يتجه إلي أعلي . وهذا معناه إنتماء الحادثة (ص) إلي فئة معينة هي (ب) ، ويؤكد ريشنباخ [٢] علي أننا في مجال حساب الاحتمالات ، إنما نتعامل مع فئات ، إذ أننا في حكمنا علي الحادثة (ص) نتغاضى عما تتصف به من سمات خاصة ، فلا يهمنا الجزء من المنضدة الذي استقر عليه زهر النرد ، أو الإتجاه الذي تشير إليه أركان edges زهر النرد . إن الصفة التي تهمنا هى أن الوجه رقم " واحد" لزهر النرد يتجه إلى أعلي . وبالتالي فإن الشئ الوحيد الذي تتميز به الحادثة (ص) هو ما إذا كان يمكن الجزم بأنها تنتمى إلى الفئة (ب) أم لا . وينطبق نفس الشرط علي الحادثة (س) ، إذ لا يهمنا مقدار القوة الذي تم به إلقاء زهر النرد ، أو كمية الحركة الزاوية angular momentum الواقعة عليه ، بل أن كل ما يهمنا هو شئ واحد : أن تكون (س) هي إلقاء زهر النرد ، أى أن تكون منتمية إلى فئة معينة هى (أ) . وعلي ذلك يمكن التعبير

1- Reichenbach, H., The Logical Foundations of the Concept of Probability, P 457.

2- Reichengbach, H.,The Theory of Probability , P. 46 .

3- Reichenbach, H., The Logical Foundations of the Concept of Probability, P 458.

عن الحكم الاحتمالى بالصيغة التالية [١] :

س ∈ أ ⊃ح ص ∈ ب (١)

ومع ذلك فإن هذه الصياغة تحتاج – في رأى ريشنباخ – بعض التعديل ،، إذ ينبغى أن نعبر وفقا لترتيب معين ، عن أعضاء الفئات التي لدينا ، كأن نرتبها ترتيبا زمنيا مثلا ، ويعبارة أخرى فإن الحادثة (س) تنتمى إلى تعاقبات متميزة من الحوادث $س_{١}$ ، $س_{٢}$ ، ... ، $س_{د}$ ، ... الخ ، بينما تكون الحادثة (ص) منتمية في الوقت نفسه إلى تعاقب مناظر : $ص_{١}$، $ص_{٢}$ ، ... ، $ص_{د}$ ، ... الخ بحيث توجد بين أعضاء التعاقبين علاقة واحد بواحد ، يتم التعبير عنها بواسطة رموز سفلية متساوية ، وعلي ذلك نقول بأن هناك لزوم احتمالى بين الأعضاءالمتناظرة س ، ص . ومن ثم يمكن كتابة التعبير التالي بدلا من الصياغة رقم (١):

$س_{د}$ ∈ أ ⊃ $ص_{د}$ ∈ ب (٢)

ومع ذلك فإن التعبير السابق لا يمثل بدقة صورة الحكم الاحتمالى ، إذ ينبغى أن نضيف تأكيدا بأن نفس اللزوم الاحتمالى يسرى علي كل زوج من س د ، ص د . ويمكن التعبير عن هذا التعميم بواسطة معاملى الإجراء الكلى [٢] two all - operators ، ومعناه " بالنسبة لكل $س_{د}$ ، وبالنسبة لكل $ص_{د}$ " ، وباستخدام اختصار معين يمكننا أن نختزل معاملى الإجراء الكلى إلى معامل إجراء كلى واحد ، وذلك بأن نضع رمزا سفليا واحدا هو د بين قوسين للتعبير عن الإجراء الكلي . ومن ثم يكتب الحكم الاحتمالي هكذا :

(د) ($س_{د}$ ∈ أ ⊃ $ص_{د}$ ∈ ب) (٣)

وعلي ذلك فإن هذه الصياغة تمثل الصورة النهائية للحكم الاحتمالى ، وهى :" أن الحكم الاحتمالى هو لزوم عام بين قضايا تتعلق بانتساب أعضاء فئة ما في تعاقبات معينة معطاة " [٣] .

وهكذا يؤكد ريشنباخ علي أن حساب الاحتمالات مركب علي صورة نظام للبديهيات ،

1- Reichenbach, H., The Logical Foundations of the Concept of Probability. P 458.

2- Reichengbach, H.,The Theory of Probability , P. 47 .

3-Reichenbach, H., The Theory of Probability, P. 47.

مشابه لهندسة أقليدس . وهذا التركيب يوضح أن جميع بديهيات الاحتمالات هي نظريات رياضية خالصة ، وبالتالى أحكام تحليلية ، وذلك إذا ما قبلنا التفسير التكرارى لفكرة الاحتمال (١) .

ويؤدى التركيب الأكسيوماتيكى the axiomatic construction لنظرية الاحتمال إلى نتيجة هامة ، وهى أن نظرية الاحتمال لا تشتمل إلا علي عنصر استقرائي واحد فحسب - إلي جانب العمليات الإستنباطية التي تنطوى النظرية علي العديد منها داخل أجزائها الرياضية - وهو الاستقراء التعدادى (٢) ، فالنقطة الوحيدة التي يتدخل فيها مبدأ غير تحليلى هى التأكد من درجة الاحتمال ، عن طريق استدلال استقرائى . فنحن نجد تكراراً نسبيا معينا لسلسلة من الحوادث الملاحظة ، ونفترض أن نفس التكرار سوف يسرى كما هو تقريبا علي بقية السلسلة - هذا هو المبدأ التركيبى الوحيد الذي يُبنى عليه حساب الاحتمالات.

---

١ - ريشنباخ . نشأة الفلسفة العلمية : صفحة ٢١٣ .

2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 11.



(٥)

رفض ريشنباخ للنظرية العقلية في الاحتمال

حاول الفلاسفة التجريبيون منذ عصر هيوم وضع نظريات في الاحتمال يمكنها تبرير المعرفة التجريبية . وقد يعتقد المرء أن هذه النظريات الاحتمالية جميعها تتبنى وفقا لمبادئ تجريبية . غير أن استعراض التناول الراهن لمفهوم الاحتمال يثبت أن الأمر علي خلاف ذلك،إذ اختلط مفهوم الاحتمال بالآثار المتخلفة من التفسير العقلي للمعرفة ، وتغلغلت جذور المذهب العقلي بعمق شديد في التفكير الفلسفي حتي أفسدت المفكرين ذوي العقلية التجريبية في العصر الحاضر . فقد انتعش المذهب العقلي من خلال محاولة بعض المناطقة إقامة نظرية في الاحتمال مستمدة من العقل الخالص . وهى نظرية في المنطق الاستقرائي تري أن درجات الاحتمال يمكن استخلاصها – علي نفس النحو الذي يتم به استخلاص مبرهنات المنطق الاستنباطي – من البناء المنطقي للقضايا [1] .

إن المذهب العقلي الحديث ، حين أدرك أهمية الأفكار الاحتمالية ، قد حاول وضع نظرية عقلية في الاحتمال . ومن المؤكد أن برنامج " ليبنتس" الذي يهدف إلى وضع منطق للاحتمال في صورة منطق كمي لقياس درجات الحقيقة ، لم يكن يقصد منه أن يكون حلا تجريبيا لمشكلة الاحتمال . وواصل تحقيق هذه الرسالة مناطقة كانت في متناول أيديهم موارد المنطق الرمزي . وربما كان من الواجب تصنيف منطق الاحتمال عند " بول" Boole علي أساس أنه ينتمي إلي الجانب العقلي . ومن المؤكد أن نظرية كينز keynes الرمزية في الاحتمال تنتمي إلي هذا الجانب ، بما تنطوي عليه من محاولة لتفسير الإحتمال علي أنه مقياس للاعتقاد العقلي. علي أن هذه الأفكار قد اعتنقها مناطقة معاصرون * لا يقبلون أن يُدرجوا ضمن العقليين ، وإن كانت أعمالهم تؤدى بالفعل إلى إدخالهم ضمن هذه الفئة ، وذلك

1- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, P. 340.

* إننا نميل إلي الاعتقاد بأن ريشنباخ يقصد بهذه الإشارة الفيلسوف الإنجليزى المعاصر " برتراند رسل" .Russell B (١٨٧٢ – ١٩٧٠) . والذي دفعنا إلي هذا الاعتقاد ، وجود نص لريشنباخ بعنوان: " حوار بين برتراند رسل وديفيد هيوم " A conversation Between Russell and David Hume ، وضح ريشنباخ من خلاله أن برتراند رسل كان أقرب ما يكون إلي المذهب العقلى في تفسيره للاستقراء والاحتمال . وقد قمنا بترجمة هذا الحوار وألحقناه بنهاية البحث . [ملحق رقم (١) صفحة ٢١٥].

بالنسبة إلى تفسيرهم للإحتمال على الأقل [١] .

ولقد تم في بعض الأحيان وضع هذه النظريات العقلية في الاحتمال عن طريق ما يسمي " بمبدأ السوية " the principle of indifference ، أو عن طريق مناهج للتحديد تسمى " درجة الإثبات " degree of confirmation . إن السمة العامة لكل هذه النظريات هى أن واضعيها يعتقدون أنها تنطوى على مبدأ تحليلى يمكن بواسطته تحديد درجة احتمال حدوث الوقائع المقبلة استنادا إلى الوقائع المستمدة بالملاحظة [٢] .

إن الأساس العقلى لهذه النظريات أمر واضح ، فإذا كان المنطق عاجزا عن التنبؤ بالمستقبل ، فإنه لابد أن يكون في وسع المنطق ، على الأقل ، تحديد احتمالات الأشكال الممكنة والمتعددة للمستقبل . إن هذه الصورة الهزيلة – على حد تعبير ريشنباخ – للمذهب العقلى ، الراغب في سيطرة العقل على العالم الفيزيائى ، قد تسللت إلى الفلسفة الرياضية في عصرنا الحاضر [٣] .

إن صاحب المذهب العقلي يرى أن درجة الاحتمال نتاج للعقل في حالة انعدام الأسباب المعقولة . فإذا ألقيت قطعة نقود ، فهل ستظهر الصورة أم الكتابة ؟ هذا أمر لا أعلم عنه أى شئ ، وليس لدىّ من الأسباب ما يجعلنى أؤمن بإحدى النتيجتين دون الأخرى ، لذلك أنظر إلى الإمكانين على أنهما متساويان في درجة احتمالهما ، وأعزو إلى كل منهما احتمالا مقداره "نصف" . وهكذا يُنظر إلى انعدام الأسباب المقبولة للعقل على أنه سبب لافتراض تساوى الإحتمالات . هذا هو المبدأ الذي يرتكز عليه تفسير المذهب العقلى للإحتمال . ويرى صاحب المذهب العقلى أن هذا المبدأ ، الذي يعرف باسم " مبدأ السوية " – كما سبق أن ذكرنا – أو مبدأ انعدام السبب الذي يبرر الموقف المضاد ، هو مصادرة منطقية . وهو يبدو له واضحا بذاته ، شأنه شأن المبادئ المنطقية [٤] .

غير أن ريشنباخ يرفض هذا التفسير للاحتمال لأنه يؤدى إلى التخلى عن الطابع

١- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٠٦ .

2- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, PP. 340-341 .

3- Ibid., P. 341 .

٤ – ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٠٦ .

التحليلى للمنطق ويُدخل عنصرا تركيبيا قبليا . والواقع أن القضية الاحتمالية – في رأى ريشنباخ – ليست فارغة ، فعندما نلقى بقطعة نقود ونقول أن احتمال ظهور الصورة في الجانب العلوى نصف ، فإننا نقول شيئا عن حوادث مقبلة . وربما لم يكن من السهل صياغة ما نقول ، ولكن ينبغى أن تنطوى هذه القضية علي إشارة معينة إلى المستقبل ، مادمنا نستخدمها مرشدا للسلوك . مثال ذلك أننا نعتقد أن من المستحسن المراهنة بنسبة خمسين في المائة علي ظهور الصورة ، ولكنا لا ننصح أحدا بأن يراهن عليها بنسبة أعلي من هذه . والواقع أننا نستخدم القضايا الإحتمالية لأنها تتعلق بحوادث مقبلة . فكل عملية تخطيطية تقتضى معرفة معينة بالمستقبل ، وإذا لم تكن لدينا معرفة ذات يقين مطلق ، فإننا نقبل استخدام المعرفة الاحتمالية بدلا منها (١) .

ويؤكد ريشنباخ علي أنه من اليسير تفنيد كافة النظريات العقلية في الاحتمال . إذ أن حساب الاحتمالات – ككل الأنساق الرياضية – هو نسق تحليلى (٢) . وكل ما يمكنه القيام به هو استخلاص بعض الاحتمالات من احتمالات أخرى ، ولابد أن تكون الاحتمالات الأخرى متضمنة فيها . ولكى يكون من الممكن تطبيق الاحتمالات علي الواقع الفيزيائى ، فلابد أن يكمله مبدأ يوضح كيفية التوصل إلى الاحتمالات الأولى . ولا يمكن أن يكون هذا المبدأ تحليليا ، لأنه لو كان كذلك فلن يمكنه أن ينبئنا بشئ عن المستقبل ، وبالتالى لا يمكن استخدامه مرشدا للسلوك . إذ من الضروري أن ينبئنا بشئ عن المستقبل . ولذلك لا يمكن استخلاصة بواسطة المنطق الإستنباطى من خلال المادة الملاحظة التي ترجع إلى الماضى(٣).

إن درجة الاحتمال هى – فى رأى ريشنباخ – مسألة تجربة وخبرة ، لا مسألة عقل ، ولو لم تكن قد لاحظنا أننا نصل بمضى الوقت ، عند رمى قطعة العملة ، إلى تكرار متساو للوجهين ، لما تحدثنا عن احتمالات متساوية . فليس مبدأ السوية إلا سوء تأويل عقلى لمعرفة

---

١ – ريشنباخ . نشأة الفلسفة العلمية ، صفحات ٢٠٦ – ٢٠٧

2- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, P. 341 .

3- Ibid., P. 342 .

أكْتُسِبَت من التجربة [١] . ومن ثم يؤكد ريشنباخ علي ضرورة النظر إلى التفسير العقلي للاحتمال علي أنه بقية من مخلفات الفلسفة التأملية ، ولا مكان له في فلسفة علمية . ذلك لأن فيلسوف العلم يصر علي إدماج نظرية الإحتمال في فلسفة تجريبية لا تضطر إلى الالتجاء إلى المعرفة التركيبية القبلية [٢] .

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 13.

٢- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٠٧ .

(٦)

مفهوم الترجيح وتبرير الاستقراء

كان ديفيد هيوم David Hume (١٧١١ - ١٧٧٦) هو أول من وجه النقد إلي الاستدلال الاستقرائي ، وأول من طرح السؤال عن مشروعيته . ومنذ أن آثار هيوم هذه الشكوك حول الاستقراء ، والفلاسفة ينظرون إلى مشكلة الاستقراء بوصفه لغزاً بلا حل يقف كحجر عثرة في وجه النظرية التجريبية للمعرفة . والملاحظ أن ديفيد هيوم في تحليله لمبدأ الاستقراء لم يتناوله في إطار مشكلة الاحتمالات وإنما أدرجه في مشكلة السببية . ولقد لاحظ ريشنباخ أن هيوم قد أوضح أن الأسباب المتساوية تؤدى إلى نتائج متساوية . ومن ثم نستطيع أن نستدل علي أن نفس النتائج سوف تحدث في المستقبل [1] : علي أى أساس أقمنا هذا الاستدلال ؟

لقد أدرك هيوم أن الاستدلال الاستقرائى لا يتضمن أية ضرورة ، وبالتالى فهو ليس استدلالاً استنباطيا ، كما أدرك أيضا أنه لا يمكن إثباته بالرجوع إلى تجارب الماضى . صحيح أن الاستدلال الاستقرائى كان في مجمله استدلالا ناجحا . ومع ذلك لا يجوز الاستدلال علي أنه صحيح ، لأن الاستدلال علي ذلك ، هو ذاته ، استدلال استقرائى ، وفي هذا دور منطقى [2] . كيف إذن يمكننا أن نبرر استخدامنا للمنهج الاستقرائى ؟ لقد قدم هيوم إجابتين سالبتين عن هذا السؤال :

١ - أنه لا يمكن التوصل إلى نتيجة الاستدلال الاستقرائى قبليا a priori ، أى أن نتيجته لا تلزم لزوما ضروريا عن المقدمات . ولقد أسس هيوم هذا الرأى استنادا إلى أنه يمكننا ، علي الأقل ، أن نتخيل أن نفس الأسباب سوف تؤدى في المستقبل إلي نتيجة أخرى غير تلك التي أدت إليها في الماضى ، علي الرغم من أننا لا نعتقد في حدوث ذلك . في حين أن ما هو مستحيل منطقياً لا يمكن تخيله . لقد استخدم هيوم هذا المعيار السيكولوجى لتأسيس رأيه الأول [3] .

1- Reichenbach, H , The Theory of Probability, P. 469.
2- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 11.
3- Reichenbach, H., The Theory of Probability, P. 470.

٢ - لا يمكن التوصل إلى نتيجة الاستدلال الإستقرائى بعديا a posteriori ، أى لا يمكننا التوصل إليها عن طريق دليل مستمد من التجربة . لأن أى محاولة في هذا الشأن لابد أن تتم في إطار استدلال استقرائى ، وفي هذا دور منطقى ، كما سبق أن ذكرنا .

لم ير هيوم سبيلا للخروج من هذه المعضلة ، ونظر إلى الاستدلال الاستقرائى بوصفه منهجا لا يمكن تبريره ، قد ألفناه عن طريق العادة . وينبغى تفسير اقتناعنا به علي أساس أنه نتيجة للعادة . إن قوة العادة تبلغ من القوة حدا يجعل الإدراك الواضح للاستخدام غير الصحيح للإستدلال الاستقرائى عاجزا عن دفعنا إلي التخلى عن التمسك بهذا المبدأ .

ورغم أن هذا التفسير صادق من وجهة النظر السيكولوجية ، فإن ريشنباخ يرفضه ، ويقول : " إننا لم نعد ننظر إلى الإستقراء بوصفه منهجا للوصول إلى صدق النتائج ، لأننا نعلم أنه لا سبيل أمامنا للوصول إلى الحقيقة [١] . وبدلا من النظر إلى الأحكام المتعلقة بالعالم الفيزيائى باعتبارها محاولة للإهتداء إلى الحقيقة ، علينا أن ننظر إليها باعتبارها تجارب ستكون موضوعا لتصحيحات لاحقة . إن منهج الاستدلال العلمى شأنه شأن المنهج التجريبى هو طريقة للمحاولة والخطأ . إننا ننظر إلى النتائج العلمية باعتبارها ترجيحات ، أى باعتبارها أحكاما ننظر إليها علي أنها صحيحة حتى وإن لم يكن لدينا برهانا عليها[٢]. إن تحليل نظرية الاحتمال يوضح أن سبيل التغلب علي نزعة هيوم الشكية هو النظر إلى المعرفة لا بوصفها نسقا من قضايا ذات قيم صدق ، وإنما بوصفها نسقا من الترجيحات المستخدمة علي أنها أدوات للتنبؤ بالمستقبل . ومن ثم فإن السؤال عما إذا كان الاستدلال الاستقرائى يمثل أداة صالحة ، يمكن الإجابة عنه حينئذ بالإيجاب عن طريق أفكار لا تنطوى على استدلالات استقرائية ، وبالتالى ينتفى الدور المنطقى [٣] .

والواقع أن مفهوم الترجيح (posit) هو مفتاح فهمنا للمعرفة التنبؤية . فالحكم

1- Reichenbach. H., Philosophy and Physics, P. 11-12 .

2- Ibid., P. 12 .

3- Reichenbach, H., Bertrand Russell's Logic, in " The Philosophy of Bertrand Russell", P. 49 .

المتعلق بالمستقبل لا يمكن أن يصدر مقترنا بإدعاء أنه صحيح ، إذ أننا نستطيع أن نتصور دائما أن العكس هو الذي سيحدث ، وليس هناك ما يضمن لنا أن التجربة المقبلة لن تحقق ما هو اليوم مجرد خيال . هذه الحقيقة ذاتها هى الصخرة التي تحطم عليها كل تفسير عقلانى للمعرفة . فالتنبؤ بالتجارب المقبلة لا يمكن التعبير عنه إلا بمعنى أنه محاولة ، وينبغى أن نعمل حسابا لاحتمال كذبه ، فإذا اتضح أنه خطأ ، كنا علي استعداد لمحاولة أخرى . وهكذا فإن طريق المحاولة والخطأ هو الأداة الوحيدة الموجودة للتنبؤ . والحكم التنبؤى ترجيح، فبدلا من أن نعرف حقيقته ، نعرف نسبته فقط ، وهى النسبة التي تقاس علي أساس احتماله (١) .

وعن طريق مفهوم الترجيح يمكن رد أنواع الاستقراء ، وضمنها ما يسمى " الاستدلال التأكيدى " inference by confirmation ، إلي الاستقراء التعدادى ، كما أنه من الممكن إثبات أن الكم الواسع من العلم الرياضي المستخدم في الفيزياء الحديثة إنما يقدم سلسلة من الاستدلالات الخاصة التي تتسم بها مثل هذه الاستقراءات البسيطة . ويوضح ريشنباخ أهمية التفكير التحليلى بالنسبة إلي العلم التجريبى علي النحو التالي : إن وظيفة العمليات الاستنباطية هى ربط الاستدلالات الاستقرائية بعضها ببعض في نسيج يعبر عن ترجيح أخر ، وهو الترجيح الذي يمكن إثبات أفضليته علي كل الترجيحات المفردة التي قام علي أكتافها . وعلي ذلك يتم تفسير المعرفة التنبؤية حين يكون ممكنا تبرير الاستقراء التعدادى . إن هذا التبرير – الذي اعتبره " هيوم " مستحيلا – يمكننا القيام به إذا نظرنا إلي نتيجة الاستدلال الاستقرائى ، لا علي أنها تؤكد ما تنطوى عليه بوصفه حقيقة ، وإنما بوصفه ترجيحا . وإذا كان في الوسع القيام بتنبؤات معينة ، فإن الاستدلال الاستقرائى هو وسيلتنا لتحقيق ذلك . والذي يبرر الاستدلال الاستقرائى ، هو أن إمكان تطبيقه يمثل شرطا ضروريا للنجاح (٢).

ويؤكد ريشنباخ علي أن علم الفيزياء السائد في عصرنا قادر علي تقديم صيغ جديدة لنظام العالم، أنه قادر علي التكيف مع المعرفة المدهشة والمعقدة لعالم انهارت بالنسبة

١- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢١٢ .

2- Reichenbach. H., Rationalism and Empiricism, P. 342.

له كل المقولات المعروفة ، مثبتا أن قدرات الذهن الإنساني لا تقتصر علي تلك الصيغ القديمة التي حاولت أن تقدمها الفلسفة ذات الاتجاه القبلي باعتبارها مقولات خالدة للمعرفة . فالعقل الإنساني - في رأى ريشنباخ - ليس إطارا جامدا ، بل هو إمكانية تنمو وتزداد بازدياد المهام الملقاة علي عاتقه ، وهو يشارك في التطور الذي ينقل المعرفة من مرحلة الخيال والتأمل إلي مرحلة القوانين الرياضية التي تتحكم في احتمالات التنبؤ . ومن الضروري لأولئك الذين لا يرغبون في التخلي عن رغبتهم في عالم يحكمه العقل ، وبالنسبة لهؤلاء الذين لا يكفون عن مواصلة السعي إلي اليقين ، أن تكون الإجابة التي نواجههم بها - كما يقول ريشنباخ - هي : أنه من العبث أن يسعى الإنسان جاهدا في سبيل أهداف لا يمكن بلوغها . هذا هو عالمنا ، فلنأخذه كما هو ولنعش فيه محاولين تشكيله علي أفضل نحو يمكننا القيام به (١) .

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 11-12 .

الفصل الرابع

النظرة العلمية إلى العالَم

(فلسفة المكان والزمان)



(١)

تمهيد

اتضح علي ضوء النظريات العلمية السائدة اليوم أن العالم ليس واحدا ، بل هناك – في واقع الأمر – ثلاثة عوالم : عالم الأكترونات ، وعالم المجرات ، ويتوسطهما عالم الأشياء ذات المقاييس البشرية . ولا يشغل هذا العالم المتوسط إلا جزءا ضئيلا من المدى الشامل بين الألكترون والمجرة . ولقد أوضحت الدراسات العلمية التي أجريت بالإستعانة بالآلات الدقيقة أن ظواهر عالم الإلكترونات ليست نسخة مكررة مصغرة من ظواهر العالم ذي المقاييس البشرية ، وأن هذه الظواهر بدورها ليست نسخة مكررة مصغرة من ظواهر عالم المجرات . إننا حين نغادر العالم ذا المقاييس البشرية ، ونتجه نحو عالم المجرات الكبيرة كبرا لانهائيا ، أو نحو عالم الألكترونات الصغيرة صغرا لا نهائيا ، فإن قوانين الطبيعة تبدو لأول وهلة وقد تغيرت ، ليس فقط في التفاصيل ولكن في الجوهر الكلى [١] .

ولقدحاول الفلاسفة في كل العصور تحليل بنية المعرفة ، غير أن المعرفة قد تغيرت تغيرا عميقا من حيث مضمونها . فالفيزياء الحديثة تحتاج إلى نظرية جديدة في المعرفة . فعلي سبيل المثال ، كان الفلاسفة – منذ القدم وحتي وقت ليس ببعيد – ينظرون إلي الزمان والمكان بوصفهما صورتين للتصور البصري ، وأن أصلهما يرجع إلى الملاحظ البشرى الذي يفرضهما علي الأشياء الفيزيائية من أعلي . فها هو "كنت" يقول بأن المكان صورة خالصة، وقول "كنت" بأن المكان صورة خالصة معناه أن هذه الصورة لا صلة لها بالمادة ، لأن هناك أشكالا وراء القول بأن المكان المفرد ملازم للمادة ، وهو الإشكال الذى أثاره زينون من قبل حين تساءل : في أى شئ يكون المكان ؟ ولقد حاول أرسطو أن يضع حلا لهذا الإشكال بقوله : إن المكان هو الحاوى للأشياء ، أو هو وعاء تملؤه الأشياء . ولكن "كنت" يعتقد أن المكان هو مبدأ يحدد الأعيان ويحدد العلاقات بينها [٢] .

إن المكان كما يؤكد "كنت" ليس شيئا موضوعيا أو واقعيا ، وليس جوهرا أو عرضا

---

١ – جيمس جينز : الفيزياء والفلسفة : صفحات ٦٤ – ٦٥ .

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P.12 .

٢ – دكتورة نازلي اسماعيل حسين : النقد في عصر التنوير – كنت ، صفحة ١٤٠

أو إضافة ، ولكنه شئ ذاتي ومثالى ، وهو نابع من طبيعة الروح وبمقتضى قانون ثابت ، وهو في ذلك يشبه الرسم الذي يربط بين كل ما يأتينا من الخارج عن طريق الحواس . والقول بأن المكان ليس جوهرا معناه أنه ليس امتدادا بالمعنى الديكارتى ، وليس عرضا يزول إذا ما اختفت الأشياء ، ومعناه أنه ليس مكانا محسوسا كما يقول الإنجليز أصحاب النزعة التجريبية والحسية . كما أن "كنت" يرفض رأى "ليبنتس" الذي يقول بأن المكان هو مجرد العلاقات التي تربط بين الأشياء . إنما المكان بوصفه عياناً مجردا نابعاً من الذات ، أى هو - كما يقول "كنت" - في نقد العقل الخالص ، متعالى (١) . كما يؤكد "كنت" علي أن علم الهندسة هو العلم الذي يحدد خواص المكان قبليا ، وبالتأليف ، وهذا لا يكون ممكنا إلا إذا كان المكان أصلا عيانا قبليا سابقا علي كل إدراك حسى للموضوع (٢) .

أما اليوم فإنه يتم النظر إلى المكان والزمان باعتبارهما خاصيتين بنائيتين للعالم الفيزيائى ، وأن القوانين التي تحكم هذه البناءات تماثل قوانين الجاذبية ، فهى تقتضى في صورتها الرياضية استخدام علاقات هندسية تختلف اختلافا أساسيا عن تلك العلاقات التي تسرى علي موضوعات الحياة اليومية (٣) . فالمكان والزمان اللذان يتصورهما العالِم الفيزيائى ، يختلفان عن المكان والزمان اللذين ندركهما بحواسنا . وكل ما نعرفه هو أن العالَم يخضع لهذه العلاقات المجردة التي يتمثلها العلم . وما يدفعنا إلى الثقة في هذه المعرفة ، هو أن العلاقات ليست علاقات خيالية ، ولكنها علاقات رياضية دقيقة . فالرياضة هى لغة العلم الطبيعي، أى أنها تعبر بصورة مجردة عن الحقائق التي لا تستطيع اللغة الدارجة أن تعبر عنها (٤) .

والواقع أن العلوم الفيزيائية قد أثارت في القرن العشرين ، سؤالين علي جانب كبير من الأهمية ، وهما يتعلقان بالدور الذي يضطلع به مفهوما الزمان والمكان في مجال العلم . يقول السؤال الأول : هل يتعين علينا ، عند إقامة نظرية فيزيائية ، أن نتعامل مع الزمان

١- دكتورة نازلي اسماعيل حسين ، النقد في عصر التنوير - كنت ، صفحات ١٤٠ - ١٤١ .

٢- المرجع السابق ، صفحة ١٤٤ .

3- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P.12 .

٤ - دكتورة نازلي اسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمي ، صفحة ٧٩ .

والمكان باعتبارهما مفهومين مطلقين ؟ ويقول السؤال الثاني : هل لابد لنا ، عند إقامة نظرية فيزيائية ، أن نستخدم مفهومي الزمان والمكان أصلا ؟

لقد أدت التطورات الرياضية والفيزيائية التي تمت في القرنين التاسع عشر والعشرين إلي الإجابة عن السؤال الأول بالنفي (١) ، إذ ساهمت التطورات التي حدثت داخل العلوم الرياضية في انهيار المعرفة التركيبية القبلية ، فبعد وفاة "كنت" بعشرين عاما اكتشف "بولياى " Bolyai و " لوباتشفسكى" Labachefski هندسة لاأقليدية . وقد أدرك "جاوس " Gauss أهمية هذا الكشف ، إذ توصل علي نحو مستقل ، إلي نتائج هندسية مماثلة ، كما أدرك أن وجود أكثر من نسق هندسى واحد إنما يقتضي ظهور نظرة جديدة إلي شكل المكان . فما دامت هناك هندسة واحدة فقط ، هى الهندسة الأقليدية ، فليست هناك مشكلة متعلقة بهندسة المكان الفيزيائي . فقد كان من الطبيعى أن تُعد هندسة أقليدس منطبقة على الواقع الفيزيائى ، لعدم وجود هندسة أخرى . وسيبدو العالم الرياضى في هذه الحالة ، وكأن بيده مفتاح الموقف ، فهو وحده الذى يستطيع أن يحدد طبيعة المكان الفيزيائى وسيبدو العقل وكأنه المشرِّع للواقع الفيزيائى. غير أن الموقف تغير تماما باكتشاف كثرة من الهندسات ، فلم يعد في وسع العالِم الرياضى تحديد النسق الهندسى الذي ينطبق علي المكان الفيزيائى (٢) ، فعندما يصبح للرياضى الخيار بين هندسات كثيرة ، تثار مشكلة : أى هذه الهندسات هى هندسة العالم الفيزيائى ؟ وما هى المبررات التي تدعونا إلى ختيار هندسة دون أخرى ؟ أى ما هى المبررات التي تحدد اختيارنا للهندسة المنطبقة علي المكان الفيزيائى ؟ هل هى مبررات يفرضها علينا العقل المجرد ؟ أم هى مبررات يفرضها علينا الواقع التجريبى ؟ أم أن مسألة اختيار الهندسة التي تلائم المكان الفيزيائى هي مسألة اصطلاحية ؟

وسوف نعرض في هذا الفصل إجابة ريشنباخ عن مثل هذه الأسئلة ، موضحين كيف أنه استفاد – في هذا الصدد – من نظرية النسبية لأينشتين ، وما أدت إليه من انقلاب في

1- Shapere, Dudley : Space, Time and Language - An Examination of some Problems and Methods of the Philosophy of Science, in " Philosophy of Science" Vol. 2.. Edited by Bernard Boumrin, New York, 1963, P. 139 .

2- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricsm, P. 338 .

المفاهيم العلمية والفلسفية على السواء . فريشنباخ يرى أن نظريات إينشتين وميكانيكا الكوانتم قد أدت إلى زعزعة الأسس الفلسفية لمعرفتنا ، وانتقلت بنا إلى معرفة من نوع أرقى قد تبدو مبهمة عند الوهلة الأولى ، ولكن وكما تم التسليم في نهاية الأمر بتصور كوبرنيقوس للعالم ، وأصبح التسليم بهذا التصور سمة عامة لكل إنسان مثقف ، فإنه سيحدث نفس الشئ لنظرية النسبية . فبعد انقضاء مائة عام من الآن سوف يتم التسليم بها كنظرية واضحة بذاتها ، وسيكون من الصعب تبرير ما لاقته من معارضة شديدة في أول أمرها (١) .

1- Reichenbach, H., From Copernicus to Einstein, P. 122 .

(٢)
نسق بديهيات الهندسة الاقليدية

لقد شيد أقليدس نسقا هندسيا يتصف بالدقة والإحكام ، ويقوم هذا النسق علي مجموعة محدودة من البديهيات ، ويتصف هذا العدد القليل من البديهيات الذي يشكل أساس هذا النسق بالوضوح الذاتي . ولقد تحقق البناء الكامل للهندسة الأقليدية عن طريق التأليف البارع بين البديهيات وحدها ، وبدون إضافة أية قضايا أخرى إليها ، وبفضل التوسع في الاعتماد علي الاستدلالات المنطقية يتم إثبات النظريات علي نحو تعد معه هذه النظريات ذات يقين يعادل يقين البديهيات . وهكذا كانت الهندسة أنموذجا للعمل الذي يمكن إقامة الدليل عليه ، " وأصبحت الغاية الأسمى للفلاسفة في كل العصور هي إثبات نتائجهم بواسطة المنهج الهندسي" [١] . فاسبينوزا Spinoza (١٦٣٢ - ١٦٧٧) ، علي سبيل المثال لا الحصر ، استخدم في كتابه " الأخلاق " Ethica المنهج الهندسي للدلالة علي أنه لا يقدم في هذا الكتاب إلا ما يراه متفقا مع البداهة واليقين أو الاستدلال والبرهان العقلي. ونحن نتابع في هذا الكتاب سلسلة من التعريفات والقضايا المدعمة بالأدلة العقلية ، تماما كما نتابع كتابا في الهندسة يقدم لنا مجموعة من النظريات التي يستند بعضها إلي بعض ، بحيث لا نستطيع أن نفهم النظرية التالية إلا إذا فهمنا النظرية السابقة [٢] .

وظلت الهندسة حوالي ألفي عام ، علي نفس الصورة الأصلية التي صاغها بها أقليدس [٣] . وكانت بديهيات هذه الهندسة طبيعية وواضحة إلى حد بدت معه حقيقتها أمرا لا يتطرق إليه شك [٤] . فالمكان الطبيعي وما يوجد به من أشياء شواهد علي صدق نظريات أقليدس . فعلي الرغم من أن أقليدس لم يستمد بديهياته من الخبرة ، فإن هذه البديهيات وكل ما يترتب عليها من نظريات كانت متطابقة مع الواقع .

1- Reichenbach, H.: The Philosophy of Space and Time , Dover Publications. Inc. New Youk, 1958, P. 1.

٢- د. نازلي اسماعيل حسين ، الفلسفة الحديثة - رؤية جديدة ، القاهرة ، مكتبة الحرية الحديثة ، ١٩٧٩ ، صفحة ١٤١ .

3- Reichenbach, H., From Copernicus to Einstein, P. 114.

٤- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١١٧ .

ولقد تحدث المناطقة المعاصرون عن تصور أقليدس الخاص بطبيعة النسق الاستنباطي بقصد تمييزه عن تصور المحدثين له ، فوصفوه بأنه " نسق يقيني استنباطي " Systeme categorico-deductif والمقصود بهذه التسمية إبراز كلمة " يقين " التي تشير إلي الفكرة المميزة لتصور القدماء، وهى أن البديهيات التي يستند إليها النسق " يقينية " ، أى مطابقة للواقع الخارجى ، وتبعا لذلك تكون أيضا القضايا المشتقة منها بالبرهان (النظريات) يقينية كذلك . ولذا حكم فيلسوف مثل " كنت" (١٧٢٤ - ١٨٠٤) بأن الهندسة الأقليدية وهى الوحيدة الممكنة للإنسان لأن قضاياها ضرورية [١] . لأنها تعبر عن خواص المكان الحقيقى الوحيد ، فالمكان وفقا لهندسة أقليدس له ثلاثة أبعاد، والمكان عموما - طبقا لما يقول به " كنت" - لايمكن أن يكون له أكثر من ذلك . وعلى هذا لايمكن أن تقوم - من وجهة نظر « كنت » - هندسة أخرى غير الهندسة الأقليدية ، فهى الهندسة بالذات ، لأن ضرورتها مفروضة علينا بطبيعة تركيبنا الذهني ، فالعيان الخالص للمكان هو أساس علم الهندسة [٢] . ولذا رأى " كنت" أن هندسة أقليدس ضرورية ومطابقة للواقع .

وكان التطور المعاصر للنسق الاستنباطى لا يرى هذه المطابقة ولا هذه الضرورية ، إذ يعتبر البديهيات مجرد فروض أو أوضاع نتواضع عليها ولا صلة لها بالواقع الخارجى أو المكان الفيزيائى ، كما أنها ليست ضرورية ضرورة عقلية ، وكل ما تمتاز به هو أنها يجب أن تكون غير متناقضة فيما بينها [٣] ، بحيث يمكنها أن تنتج طائفة من القضايا المشتقة أو النظريات التي لا تتناقض فيما بينها . وهذا التصور لا يسمح بالطبع بالتمييز بين مجموعة بديهيات وأخرى ، فكلها مجرد فروض أو أوضاع نتفق عليها . ومن ثم جاء اسمه ، فالمناطقة المحدثون يصفون هذا التصور الجديد بأنه " نسق فرضى استنباطى " . إنْ هذا التصور الجديد للنسق الاستنباطى هو الذي مكّن الرياضيين المحدثين من أن يضعوا أيديهم علي أوجه النقص الشديد في نسق أقليدس الهندسى ، فقد تبين لهم أن نظريات أقليدس لا يمكن أن تنتج من مقدماته الأولية وحدها ، لأن تلك المقدمات ناقصة نقصا ذريعا [٤] .

١- د. محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٤٩ .
٢- د. نازلي اسماعيل حسين ، النقد في عصر التنوير ، صفحة ١٥٧
٣- د. محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٤٩ .
وايضا : Reichenbach, H., The Philosophy of Space and Time, PP. 3-4 .
٤- المرجع السابق ، صفحة ٥٠ .

ومع بداية القرن التاسع عشر قام علماء الرياضة بما يسمى حركة " النقد الداخلي "، وهي حركة فكرية عند رياضيّ أوائل القرن الماضي جعلتهم ينصرفون عن التفكير في الاستزادة من الاكتشافات الرياضية ، والتوجه نحو فحص ونقد نظرياتهم الرياضية القائمة بقصد التثبت منها ومن سلامة براهينها [١] . ولقد ظهرت علي السطح مشكلة فرضت نفسها وهي تبرير صدق تلك البديهيات التي يبدأ بها النسق الرياضي . إن تبرير صدق البديهيات يمثل ، في الواقع ، المشكلة الأساسية لكل علم [٢] .

١- د. محمد ثابت الفندي ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٦٦ .

2- Reichenbach, H., The Philosophy of Space and Time, PP. 1-2 .

(٣)
بديهية التوازى والهندسة اللاأقليدية

إن نسق البـديهـيـات الخـاص بالهندسـة الأقليـدية ظل يُعَـالج داخل إطار العلوم الرياضية . فاهتم علماء الرياضة – في القرن التاسع عشر – ببديهيات الهندسة الاقليدية ، ولكن اهتمامهم لم يكن ينصب علي المناقشات الفلسفية للبديهيات ، بقدر ما كان ينصب علي تحليل العلاقات التي تسرى بينها (١) ، إذ بحثوا عما إذا كان من الممكن رد بعض بديهيات أقليدس إلي قضايا أبسط وأكثر وضوحا منها ، وما إذا كان من الضروري النظر إلي بعض هذه البديهيات بوصفها نتائج لبديهيات أبسط منها ، أى ما إذا كان من الممكن النظر إليها بوصفها نظريات (٢) . ولذا حاول علماء الرياضة رد البـديهـيات إلي حد أدنى ، عن طريق إيضاح أن بعضها يمكن استخلاصه من البعض الآخر .

وكانت هناك بديهية واحدة ، هى بديهية التوازى ، لم يقبلها الرياضيون ، وحاولوا استبعادها . وتنص هذه البديهية علي " أن من الممكن ، من نقطة معينة ، رسم موازٍ واحد ، وواحد فقط ، لمستقيم معين ، أى أن هناك خطا مستقيما واحدا ، وواحدا فقط ، لا يتقاطع آخر الأمر مع خط معين ، وإن ظل معه علي نفس المسطح" (٣) . ويقول ريشنباخ : "ولسنا ندرى لماذا لم ترق هذه البديهية للرياضيين ، ولكن الذى نعلمه أن محاولات متعددة ، ترجع فى بدايتها إلى العصور القديمة، قد بذلت لتحويل هذه البديهية إلى نظرية ، أى لاستخلاصها من بديهيات أخرى . وقد اعتقد الرياضيون مرارا أنهم اهتدوا إلى طريقة لاستخلاص القضية المتعلقة بالتوازى من بديهيات أخرى . ومع ذلك فقد كان يتضح فيما بعد ، في كل الأحوال ، أن براهينهم باطلة ، إذ كان هؤلاء الرياضيون يقحمون ، دون وعى منهم ، مسلمة معينة لم تكن متضمنة في البديهيات الأخرى ، ولكن كانت لها فعالية متساوية لبديهية التوازى. وإذن فقد كانت نتيجة هذا التطور هي أن هناك مسلمة مكافئة لهذه البديهية . غير أن الرياضـي لم يكن له الحق في قبول هذه المسلمات أكثر مما له في قبول بديهية أقليدس "(٤) .

١– ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١١٨ .

2- Reichenbach,k H., The Philosophy of Space and Time. P. 2.

٣– ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١١٨

وأيضا : Reichenbach,k H., The Philosophy of Space and Time, P. 2-3 .

٤– المرجع السابق ، صفحة ١٨٨ .

إن كل الجهود التي بذلت لإثبات أن قضية التوازى لا ينبغى النظر إليها بوصفها بديهية قد باءت بالفشل . غير أنه اتضح أخيرا ، وعلي نحو قاطع ، أن من المستحيل البرهنة علي مبدأ التوازى علي أساس البديهيات الأخرى للهندسة الاقليدية [1] . ولقد اتضح ذلك عن طريق اكتشاف أنه يمكن الاستغناء تماما عن بديهية التوازى ، وبدلا من محاولة السير في اتجاه إثبات صدق هذه البديهية ، تم السير في الاتجاه العكسى [2] ، أى إثبات أنه يمكن التوصل إلى نظرية هندسية متسقة ذاتيا إذا استعضنا عن بديهية التوازى ببديهية أخرى ، يقول : " إن هناك أكثر من مواز واحد لمستقيم معين من نقطة معينة " . ومن الواضح أن هذه البديهية تتناقض مع بديهية التوازى الأقليدية ، وإذا كانت البديهية الأخيرة مستمدة من البديهيات الأخرى للهندسة الاقليدية ، فإن المجموعة الجديدة من البديهيات ستكون بالتالي متناقضة مع الهندسة الأقليدية [3] .

والنتيجة الهامة التي نخلص إليها مما تقدم فيما يختص بأسس الهندسة ، هى أن بديهية التوازى مستقلة منطقيا عن بقية بديهيات أقليدس . وفكرة الاستقلال هذه هامة للغاية لأنها تسمح لنا أن نستبدل ببديهية التوازى غيرها ، بحيث إذا ضُم بديل أو أكثر إلى البديهيات الأخرى تكوّنت هندسات مختلفة متتابعة القضايا أو النظريات . وهذا تغير جوهرى في أسس الهندسة غير مسبوق ، وملئ باحتمالات أخرى للتغير . ذلك لأنه نشأ بالطبع سؤال جديد ، وهو : هل يمكن إحداث تغيرات أخرى في أسس الهندسة بحيث ينشأ مزيد من الهندسات المنتظمة القضايا ؟ مثلا : هل يمكن وضع بديل أو أكثر لبديهية أو بديهيات أخرى ؟ أو هل يمكن قبول بديهيات جديدة فتنشأ هندسات جديدة ؟ ذلك هو السؤال الذي سيطر علي كل الأبحاث التالية في الهندسة والذي لقى إجابة إيجابية أيضا [4] . وهكذا ظهرت الهندسات اللاأقليدية .

1- Hempel, Carl G., Geometry and Empirical Science, in : " The Structure of Scientific Thought", edated by Edward H. Madden, Houghtom Miffilin Company, Boston, P. 74 .

2- Reichenbach, H., The Philosophy of Space and Time, P. 3.

3- Hemple, Carl G., Geometry and Empirical Science, P. 74 .

٤- د. محمد ثابت الفندى : فلسفة الرياضة ، صفحات ٥٨ – ٥٩ .

ففي العشرينات من القرن الماضي تم الكشف عن إمكان الاستغناء عن بديهية التوازي ، وإثبات أنه يمكن من نقطة معينة رسم عدة متوازيات لمستقيم معين . ولقد تم ذلك في وقت واحد تقريبا علي يد رياضي مجري هو " جون بولياى " Bolyai (١٨٠٢ – ١٨٦٠)، وعلى يد عالم الرياضة الروسي "لوباتشفسكي" Lobachevski (١٧٩٠ – ١٨٥٦) . ويقال أن الرياضي الألماني "جاوس" Gauss (١٧٧٧ – ١٨٥٥) قد توصل إلى هذه الفكرة في وقت سابق علي هذا التاريخ إلى حد ما ، ولكنه أحجم عن نشرها [١] غير أن الرياضي الروسي "لوباتشفسكي" كان أول من نشر أبحاثه في تلك الهندسة عام ١٨٢٨ ، فعُرِفَت باسمه تلك الهندسة التي اكتشفها "جاوس" من قبل .

ولكن هذه الأبحاث لم تثر اهتماما كافيا بخطر النتائج التي توصل إليها هؤلاء، وإنما تم ذلك حين نشر الرياضي الألماني "ريمان" Riemann (١٨٢٦ – ١٨٦٦) رسالة بعنوان: "حول الفروض التي تقوم علي أساسها الهندسة " ظهرت سنة ١٨٥٤ ، فلفت النظر إلى إمكان وجود هندسات لا أقليدية . ومنذ ذلك التاريخ نمت الأبحاث والدراسات المتعلقة بهذه الهندسات الجديدة [٢] . وقد بدت هندسة " ريمان" في بادئ الأمر غير مقبولة ولا معنى لها ، لما احتوته من قضايا تقول : " إن مجموع زوايا المثلث تزيد عن ١٨٠ درجة "أو" إن العلاقة بين محيط الدائرة وقطرها لا تعبر عنها العلاقة التقريبية ط = ٣,١٤ " . ومع ذلك فقد أدى ازدياد دقة الفحص إلى إثبات أن الهندسة اللاأقليدية صحيحة تماما ، وأن من حقنا استخدامها كنسق رياضي [٣] .

1- Reichenbach, H.. The Philosophy of Space and Time, P. 3.

٢ – د. عبد الرحمن بدوى ، مناهج البحث العلمي ، صفحات ٣٥ – ٣٦ .

3- Reichenbach, H., From Copernicus to Einstein, P. 114 .



(٤)

طبيعة المكان بين التصورين الأقليدى واللاأقليدى

لقد اتضح أن الهندسة اللاأقليدية تناقض الهندسة الاقليدية ، ومع ذلك ، فكل هندسة لا اقليدية لا تنطوى علي تناقض داخلى ، وإنما هى نظام متسق بنفس المعنى الذي تكون به هندسة اقليدس متسقة . فمجال صحة الهندسة اللاأقليدية يعادل في عمقه تماما مجال صحة الهندسة الاقليدية . ومن ثم يكون السؤال عما إذا كانت إحداهما أصدق من الأخرى ، سؤالا أسئ وضعه . ولذا لا يرى الرياضى الفرنسى بوانكاريه (هنرى) Poincare, H. (١٨٥٤ – ١٩١٢) أى معنى لمثل هذا السؤال ، بل هو – فى رأيه – لا يختلف عن التساؤل عما إذا كان نظام القياس العشرى صحيحا والمقاييس القديمة باطلة ، وعما إذا كانت إحداثيات ديكارت صحيحة والإحداثيات القطبية باطلة . إن أية هندسة لا يمكن أن تكون أصدق من الأخرى ، وكل ما يمكنها هو أن تكون أكثر بساطة (١) .

ولقد أدت فكرة " البساطة " Simplicity هذه إلى نوع من الخلط . وحاول ريشنباخ إعادة الأمور إلى نصابها فيما يتعلق بهذه الفكرة ، فقال : إذا كان نسق ما يمكن وصفه بأنه بسيط فإن هذا لا يجعله " أصدق " من غيره (٢) ، صحيح أن النظام العشرى أبسط من نظام الياردة أو القدم أو البوصة ، ومع هذا فإن التصميم الذي يضعه المهندس المعمارى مستخدما الياردات أو الأقدام هو وصف صادق للمنزل بنفس درجة صدق التصميم الذي يستخدم النظام العشرى . ويُطلق ريشنباخ علي البساطة التي من هذا النوع اسم "البساطة الوصفية" descriptive simplicity ، وهى لا تمثل معيارا للصدق . إذ إن البساطة لا تشكل معيارا للصدق إلا في ظل اعتبارات استقرائية . فعلى سبيل المثال ، يمكن النظر إلى أبسط منحنى بين المعطيات المستمدة بالملاحظة والشكل الهندسى المرسوم باعتباره "أصدق" منحنى ، أى أنه أكثر احتمالا من المنحنيات الأخرى المرتبطة به . لذلك ، فإن البساطة

١- بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة د. فؤاد زكريا ، القاهرة ، دار نهضة مصر ، صفحات ١٤٣ – ١٤٤ .

2- Reichenbach, H., The Philosophical Significance of the Theory of Relativity ", in "Reading in the Philosophy of Science", P. 200 .

الاستقرائية inductive simplicity تشير إلي أوصاف غير متكافئة ، وليست لها أية أهمية في نظرية النسبية التي لا تهتم إلا بمقارنة الأوصاف المتكافئة . وتتسم نظرية أينشتين بالبساطة الوصفية ، ومع هذا فإن كون الهندسة اللاأقليدية تقدم – في الغالب – للمكان الفيزيائى وصفا أبسط من الوصف الذي تقدمه له الهندسة الأقليدية ، لا يجعل الهندسة اللاأقليدية "أصدق" (١) .

أما مبدأ البساطة في مجال علم الفيزياء فله طبيعة مزدوجة ، فهو يشترط ، أولا ضرورة أن تصاغ المفاهيم بطريقة بسيطة بحيث تتماشى مع الوقائع . ومن هذه الناحية لا يوضح لنا مبدأ البساطة أى شئ فيما يختص بالعلاقة بين النظرية والواقع ، وأن يشتمل ، ثانيا علي مبدأ عملى فحسب . ومن الممكن دائما أن يتحول الوصف الأبسط إلى وصف أكثر تعقيدا . وبالتالى يمكن التوصل إلى كافة الأوصاف . ومن ثم ، فإن البساطة الوصفية لا تنطوى علي أية مشكلات أبستمولوجية . ويوجد مبدأ آخر للبساطة يرتبط بالاستدلالات الاستقرائية ، فعلى سبيل المثال إن أبسط منحنى هو الذي يناسب مجموعة النقط التي تمثل القياسات . أما البساطة الاستقرائية فإنها تتمثل في مبدأ الاحتمال ، الذي يتضمن تأكيدا هاما يتعلق بالعالم الفيزيائى. أى التأكيد الإحصائى بأنه في معظم حالات النقط التي تمثل القياسات المتعلقة بالمستقبل سوف تقع هذه النقط علي نفس المنحنى الأكثر بساطة. إن هذا الحكم إما صادق أو كاذب (٢) . والواقع أن معظم النظريات يمكن أن تقارن الواحدة بالأخرى من خلال وجهة النظر الخاصة بالبساطة الاستقرائية . ويمكن النظر (بدرجة احتمال معينة) إلى إحدى هذه النظريات باعتبارها صادقة واعتبار النظريات الأخرى كاذبة(٣) .

إن تحليل البساطة الاستقرائية إنما ينتمى إلي نظرية الاحتمال . ولقد أدى الخلط بين هذين المبدأين للبساطة (الوصفية والاستقرائية) إلي العديد من المشكلات الوهمية ، مثل

1- Reichenbach, H., The Philosophical Significance of the Theory of Relativity , P. 200 .

2- Reichenbach, H., Axiomatization of the Theory of Relativity, Translated and edited by Maria Reichenbach, University of California Press, California, 1969, P. 12 .

3- Ibid., P. 12.

السؤال عن السبب في أن النظرية الأبسط هي النظرية الأصدق ، أو ما إذا كان من الضروري وصف هندسة أقليدس بأنها صادقة بسبب بساطتها [١] . ففي مجال الزمان والمكان تنتمي كل صفات البساطة الخاصة بنظرية النسبية إلى البساطة الوصفية ولا صلة لها بصدق النظرية ، إذ أن صدق النظرية يتوقف فحسب علي صدق البديهيات . إن البساطة الاستقرائية لا تلعب دورا – كما يقول ريشنباخ – إلا في مجال النظرية النسبية للتجاذب[٢].

وخلاصة هذا أن مسألة " الصدق " الذي يمكن أن ننسبه إلى قضايا هندسة ما أصبحت تعنى فقط عدم تناقض تلك القضايا فيما بينها ، ولا تعنى إطلاقا المعنى القديم للصدق ، وهو مطابقة القضايا للواقع أو المكان الخارجي . إن هذا التصور الجديد للصدق الرياضي هو طعنة نجلاء لنظرية "كنت" في العيان المكاني التي سيطرت طويلا علي الفكر الرياضي . والتي رأت في هندسة أقليدس الهندسة "الوحيدة الضرورية" بسبب تعبيرها عن خواص المكان أو مطابقتها له [٣] . فلقد كان "كنت" يرى – كما سبق أن ذكرنا – أنه لا يمكن أن تقوم هندسة أخرى غير الهندسة الأقليدية ، فهي الهندسة بالذات ، لأن ضرورتها مفروضة علينا بطبيعة تركيبنا الذهني ، فالعيان الخالص للمكان هو أساس علم الهندسة ، ولكن إذا كان هذا العيان يفسر لنا الهندسة الأقليدية ، فإنه لا يمكن أن يفسر لنا الهندسة اللاأقليدية [٤] . إن المكان الأقليدي ليس شكلا مفروضا " قبليا " علي ذهننا ما دمنا نستطيع تخيل المكان اللاأقليدي [٥] .

كان الاعتقاد في أن الهندسة الأقليدية تعكس صفات كوننا الواقعي ، هو الاعتقاد السائد قبل ظهور نظريات أينشتين في النسبية ، ولكن عندما بدأت نظرية النسبية العامة تُطبق ، تبين أن من الممكن التعبير عنها عن طريق هندسة أخرى لا أقليدية (هي هندسة ريمان) [٦] . فلقد اتفقت نظرية النسبية العامة مع هندسة ريمان في القول بأن المكان رباعي

1- Reichenbach, H., Axiomatization of the Theory of Relativity, P. 12 .
2- Ibid..PP. 12 - 13.

٣- د. محمد ثابت الفندي ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٦١ .
٤- د. نازلي اسماعيل حسين ، النقد في عصر التنوير – كنت ، صفحة ١٥٧ .
٥- بوانكاريه ، قيمة العلم ، صفحة ٤٤ .
٦- بول موي ، المنطق وفلسفة العلوم ، صفحة ١٤٥ .

الأبعاد ، وأدخلت نظرية النسبية الخاصة فكرة " الزمن" إلى علم الهندسة ، أما فكرة " الجاذبية " فقد شغلت مكانة خاصة في نظرية النسبية العامة ، كما كشفت هذه النظرية عن أن الصفات الهندسية للعالم في موضع ما ولحظة معينة تتحدد بمجال الجاذبية في هذا الموضع ، وعلى ذلك فإن الصفات الهندسية للعالم تتحدد بتوزيع الكتل المتجاذبة . وقد اقتصر تأثير خصائص الزمن على هندسة الأجسام المتحركة ، أما بالنسبة لمجال الأجسام الساكنة فظلت هندسة أقليدس محتفظة بصدقها في هذا المجال . من هنا فإن تحديد المكان الواقعي أي المكان الفيزيائي لعالمنا ، من بين الأمكنة المحتملة ، هو مهمة تضطلع بها الفيزياء ، وتتحقق هذه المهمة بوسائل تجريبية (١) .

ويرى ريشنباخ أنه من الضروري التفرقة بين الهندسة الرياضية (الهندسة البحتة) والهندسة الفيزيائية، وتتضح هذه التفرقة من خلال التمييز بين الرياضة (كعلم مجرد) والفيزياء (كعلم تجريبي) ، فالرياضيات - كما يقول ريشنباخ - لا شأن لها فيما يتعلق بإمكان تطبيق نظرياتها علي الأشياء الفيزيائية ، كما أن بديهياتها تتضمن فحسب نسقا من المبادئ التي تربط التصورات الرياضية بعضها ببعض . ومن ثم فإن النسقية الخالصة للرياضيات لا تؤدى ، علي الإطلاق ، إلى الكشف عن مبادئ النظريات التجريبية . وعلي ذلك، فإن البديهيات الهندسية لا يمكنها أن تنبئنا بشئ عن المشكلة الإبستمولوجية للمكان الفيزيائى ، لأن النظرية الفيزيائية هى وحدها التي يمكنها الإجابة عن السؤال المتعلق بصحة ما إذا كان المكان أقليديا (٢) ، كما أنها هى وحدها التي يمكنها ، في نفس الوقت ، الكشف عن المبادئ الابستمولوجية لمكان الأشياء الفيزيائية . ولذا ، فمن الخطأ أن نستنتج أن الرياضيات وعلم الفيزياء ما هما إلا نسق واحد . إذ لابد أن نميز بين السؤال المتعلق بصحة انطباق البديهيات علي العالم الفيزيائى ، والسؤال الخاص بإمكان صدق الأنساق البديهية المختلفة (٣) . فهناك من وجهة النظر الرياضية ، كثير من الأنساق الهندسية ، وكل منها متسق منطقيا ، وهذا كل ما يتطلبه الرياضى ، فهو لا يهتم بحقيقة البديهيات ، وإنما بعلاقات اللزوم بين البديهيات والمبرهنات (أو النظريات) المشتقة منها . فالقضايا التى تقول

1- Reichenbach, H., The Philosophy of Space and Time, PP. 10-11 .

2- Reichenbach, H., The Theory of Relativity and A Priori Knowledge, P. 76 .

3- Ibid., P. 76.

بها الهندسة تتخذ صورة " إذا كانت البديهيات صحيحة ، كانت النظريات صحيحة " . غير أن علاقات اللزوم هذه تحليلية ، تتحقق صحتها بواسطة المنطق الاستنباطي (١) .

وعلي ذلك فإن الهندسة الرياضية تهتم أساسا بالنتائج الاستنباطية لمجموعة البديهيات التي وضعها علماء الهندسة ليستخرجوا منها تلك النتائج ، ولا تتناول هذه البديهيات موضوعا معينا ، بل لا تقرر شيئا عن المكان الفيزيائي ومن ثم فإن المبرهنات (النظريات) الهندسية البحتة هي قضايا تحليلية ، وصادقة يقينا لأنها خالية من أى مضمون تجريبى . لكن الهندسة الفيزيائية تستخدم التعريفات والمصادرات في الهندسة بحيث تعطى لها معنى فيزيائيا محددا ، فالنقطة تعنى نقطة فيزيائية ، والخط قد يعنى شعاعا من الضوء، ونحو ذلك . وما دامت الهندسة الفيزيائية ترتبط بالعالم فلا يقين فيها . ولذا يؤثر عن أينشتين قوله : "حين تشير الرياضيات إلى الواقع فلا يقين فيها ، وحين تكون يقينية فلا تشير إلى الواقع " (٢) .

ويؤكد ريشنباخ علي أن علم الفيزياء لا يتصف " بالضرورة الهندسية" ، وكل من يقول بذلك إنما يعود - في رأى ريشنباخ - إلى وجهة النظر قبل الكنتية ، حيث كانت الضرورة مصدرها العقل . وإذا كان تحليل "كنت" للعقل قد أخفق في الوصول إلى مبادئ علم الفيزياء ، فإن نتائج الهندسة العامة قد أخفقت بدورها في تحقيق ذلك ، لأن السبيل الوحيد المؤدى إلي مبادئ علم الفيزياء هو تحليل المعرفة التجريبية (٣) . وكما هو الحال بالنسبة لكل الفروض الفيزيائية ، فإن الرياضة تقدم لنا مجموعة من الإمكانات التي يمكننا - بواسطة الملاحظة - أن نختار من بينها الإمكانية التي تتطابق مع الواقع ، فالملاحظة - لا العقل - هى ، فى رأى ريشنباخ ، معيار الحقيقة التركيبية ، فهى المبدأ التجريبى الذي يتضمن انطباق الرياضة علي الواقع الفيزيائى. كما يؤكد ريشنباخ علي أن التطور الذي بدأ باكتشاف الهندسات اللاأقليدية قد وصل إلى ذروته بفضل تحليل "رسل " للحساب، وهو التحليل الذي مؤداه أن الحقيقة الرياضية تحليلية ، وأن الرياضة لا تصف الواقع الفيزيائى (٤) .

---

١ - ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٨ .

٢- د. محمود فهمى زيدان ، في فلسفة اللغة ، صفحات ٧٢ - ٧٣ .

3- Reichenbach, H., The Theory of Relativity and A Priori Knowledge, P. 77 .

4- Reichenbach, H., Rationalism and Empiricism, P. 339.

(٥)
هندسة المكان الفيزيائى

يرجع الفضل إلي نظرية النسبية في أنها استبعدت مشكلة صدق الهندسة من مجال العلوم الرياضية ، وردتها إلى علم الفيزياء [١] . فلقد كانت نظرية نيوتن تحدد طبقا لمبادئ علم الميكانيكا ، وضع كل جسم من أجسام النظام الشمسى ، في كل لحظة من الزمان . وبواسطة نظرية نيوتن ، استطاع العلماء أن يتنبأوا بحركات الأفلاك والكواكب . ومع ذلك ، فإن هذه النظرية قد افترضت مكانا مطلقا وزمانا مطلقا ، ولم يكن من الممكن إثبات وجودهما في التجربة . كما أن نظرية نيوتن تجاهلت وجود الملاحظ البشرى الذي يرصد حركة الأفلاك . ولقد أثارت هذ ه النظرية بعض المشكلات العلمية ، منها أن تحديد حركة وضع أى جسم من الأجسام ، يقتضي بالضرورة تحديد وضع جميع الأفلاك الأخرى ، وهذا أمر غير ممكن في نظرية نيوتن[٢] . لأننا عندما نقول إن شيئا ما يتحرك ، فإننا نعنى أنه يتحرك بالنسبة إلى الأرض ، وحين نتعرض لحركة الكواكب ، فإننا ننظر إليها بوصفها متحركة بالنسبة إلى الشمس ، أو بالنسبة إلى مركز كتلة النظام الشمسى . وعندما نقول إن النظام الشمسى نفسه يتحرك ، فإننا نقصد أنه يتحرك بالنسبة إلى النجوم . وليست هناك واقعة فيزيائية يمكن أن نطلق عليها اسم " الحركة المطلقة " ، ومن ثم ينبغى أن تعنى الفيزياء بالحركات النسبية ، مادامت هذه الحركات هى النوع الوحيد الذي يحدث [٣] .

إن فكرة نسبية الحركة هى التي أعطت لنظرية النسبية معناها . ويوضح ريشنباخ نسبية الحركة بقوله : " تتسم فكرة نسبية الحركة – إذا ما أحسن فهمها – بقوة إلزام عجيبة . فمن منا لم يألف هذه الظاهرة التي كثيرا ما تشيع في تجربة عربة القطار ، ففي حين يكون قطار أحدنا ساكنا ، وقطار آخر علي الخط المقابل بادئا حركته ، يتكون لدينا انطباع بعكس ما هو واقع ، إذ نتوهم أن قطارنا الساكن هو الذي يتحرك ، وسرعان ما

1- Reichenbach, H., The Theory of Relativity and APriori Knowledge, P. 76.

٢ – د. نازلي اسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمى ، صفحة ١٤٦ .

٣– رسل (برتراند) ، ألف باء النسبية ، ترجمة فؤاد كامل ومراجعة د. محمد مرسى أحمد ، وزارة الثقافة والإعلام ، بغداد ، ١٩٨٦ ، صفحة ٨٩ .

يكتشف المرء هذا الوهم . وحينئذ يتساءل : ما الذي يخوّل لي الحق في أن أسمي ما رأيته بوضوح وهما ؟ هل حركة القطار الذى أجلس فيه والتي شعرت بها بوضوح كانت وهما وزيفا ؟ ألا يمكنني الإدعاء بنفس الأحقية أن القطار الآخر مازال ساكنا بينما قطارى هو الذي يتحرك ؟ وبالتأكيد ، لم ألحظ في نفس الوقت الظروف المحيطة ، أعنى ، المحطة وقد ظلت ساكنة ، وأنني لذلك كنت بلا حركة بالقياس إلى هذا المحيط . ولكن ماذا لو أدخلت في الاعتبار وجود هذا المحيط ؟ فهل يمكنني أن أعلن أن القطار الآخر ظل ساكنا بينما قطاري أنا والمحطة وحتى العالم كله كان يتحرك في الإتجاه العكسى ؟ أليس هذا من حقي أيضا ؟" (١)

يقول ريشنباخ : إذا فُهمت هذه الفكرة فمن الصعب التخلص منها . إذ أن المحطة بحجمها الكبير بالقياس إلى حجم القطار المتحرك لا يمكن أن تنهض كتفنيد للحقيقة . إن الاختلاف في الحجم لا أثر له علي هذا الموضوع ، فإذا وضع جسمان في فراغ ، وكان الجسم الكبير والصغير يتحرك كل منهما نحو الآخر ، فهل من الضروري أن نقول إن الجسم الكبير ساكن بينما يتحرك الجسم الصغير ؟ إن هذا - في رأى ريشنباخ - محض لغو ، إذ إن من الواضح أن الحركة لا تعتمد علي الحجم ، أى أن الحجم لا يحدد أى الأجسام يكون ساكنا . وإذا افترضنا أن الجسم "أ" ساكن ، والجسم "ب" متحرك نحوه ، فسيكون من الصحيح أن تناقص المسافة بينهما يؤكد حدوث الحركة . ولنفرض أن "ب" ساكن بينما "أ" متحرك ، فعندئذ سنلاحظ أيضاً تناقص المسافة بينهما ، لذلك لايمكننا أن نستنتج من الظواهر الملاحظ ، كما هو موضح في المثالين السابقين ، أى الجسمين يتحرك . لذلك فمن اللغو أن نتحدث عن حركة " حقيقية " ، ولا يحق للمرء إلا أن يقول إن الأجسام تتحرك بعضها تجاه بعض ، وأن حركتها نسبية ، وبالتالى فإن هذه هى الإجابة التي يؤدى إليها مثل هذا التفكير، وهى أنه لاتوجد حركة حقيقية ولا حركة مطلقة ، بل حركة نسبية فحسب (٢).

إن محاولة هدم أدلة "نيوتن" المتعلقة بالحركة المطلقة أدت إلى توضيح كامل لفكرة النسبية العامة التي امتدت من علم الحركة النسبية إلى الديناميكا النسبية (٣) . ولقد أكدت

1- Reichenbach, H., From Copernicus to Einstein. PP. 73-74 .

2- Ibid., PP. 74-75 .

3- Ibid., P.79 .

نظرية النسبية العامة " أن الهندسة الأقليدية لا يمكن تطبيقها علي علم الفيزياء " . وعلينا أن ندرك المدى البعيد للنتائج المترتبة علي هذه العبارة . وبالفعل لم تعد صفة القبلية للهندسة الأقليدية تؤخذ مأخذ الجد في المائة سنة الأخيرة ، إذ أوضح بناء الهندسات اللاأقليدية وإمكان قيام أنساق تصورية مناقضة لبديهيات أقليدس التي أشتهرت بأنها واضحة بطريقة حدسية(١) .

وقد يبدو أن المكان الواقعي – مكان أشياء وأجسام الكون – يتبع قوانين الهندسة الأقليدية . ودائما ما توضع هذه القوانين في الاعتبار عند بناء المنازل وشق الطرق ، أو عند تحديد المساحات المقاسة لرسم الخرائط الطوبوغرافية . غير أن مكتشفي الهندسة اللاأقليدية قد سألوا أنفسهم بالفعل عما إذا كانت قوانين أقليدس صادقة بالمعنى الدقيق . ففكروا في احتمال أن تُظهر القياسات البالغة الدقة انحرافات عن هذه القوانين تناظر الهندسة اللاأقليدية . ولقد أدركوا إدراكا كاملا أن مثل هذه الانحرافات لا يمكن توقعها إلا بالنسبة للأبعاد الكبيرة للغاية (٢) .

ومن المعروف أن "جاوس" حاول اختبار الطابع الأقليدى للهندسة الأرضية بواسطة قياس مثلث ينحصر بين قمم ثلاثة جبال (٣) . جبل بروكين Brocken في مدينة هيرز Harz ، وجبل أنسالوسبورج Inselsberg في غابة ثيورنجن Thueringian ، وجبل هونهاجن Hohenhagen بالقرب من جوتنجن Goettingen . ولقد كان نطاق قمم هذه الجبال محدودا بحيث يمكن رؤية كل منها قريبا ، إذا ما استخدمنا التلسكوب (المنظار المقرّب) . وقام جاوس بقياس الزوايا الثلاثة المحصورة داخل المثلث ، فوجد أن مجموعها لا ينحرف عن ١٨٠ درجة انحرافا يمكن ملاحظته (٤) .

لقد أراد "جاوس" – عن طريق التجربة – معرفة هندسة المكان الفيزيائي ، هل هي اقليدية أم لا أقليدية . غير أن معرفتنا التجريبية بالمكان الموجود في بيئتنا تستند إلى

1- Reichenbach, H., The Theory of Relativity and A Priori Knowledge, P. 2 .
2- Reichenbach, H., From Copernicus to Einstein, P.114 .
3- Reichenbach, H., The Philosophical Significance of the Theory of Relativity, P. 203.
4- Reichenbach, H., Op., Cit., P. 115.

قياس المسافات الصغيرة والزوايا (وحين أتحدث عن المسافات الصغيرة أعنى المسافات الصغيرة بالقياس إلى مسافات الفلك ، وكل المسافات التي علي الأرض صغيرة بهذا المعني) (١) . ومن ثم فإن تجربة جاوس قد أوضحت أن الهندسة الطبيعية للمكان الموجود في بيئتنا ، هى اقليدية ، وذلك في حدود الدقة التي يمكننا التوصل إليها ، أو بعبارة أخرى، فإن الأجسام الصلبة والأشعة الضوئية فى بيئتنا تسلك وفقاً لقوانين أقليدس، ولو كانت تجربة "جاوس" قد أفضت إلي نتيجة مختلفة ، أى لو كانت قد كشفت عن انحراف عن العلاقات الأقليدية ، يمكن قياسه ، لكانت الهندسة الطبيعية لبيئتنا الأرضية مختلفة (٢) .

وإذا كانت الهندسة الطبيعية لبيئتنا الأرضية أقليدية ، فان الهندسة الطبيعية للمكان في الأبعاد الفلكية لا أقليدية ، وهذا ما أكدته نظرية النسبية العامة ، إذ تصور - هذه النظرية - الكون علي نموذج إحدى الهندسات اللاأقليدية وهى هندسة "ريمان" . وتقول مثلا إن الكون سطح منحن أو كروى الشكل ، وأن المكان منحن لا سطح مستو ، وإذا رسمنا مثلثا ضخما علي سطح الكون فإن مجموع زواياه سيكون أكثر من ١٨٠ درجة ، وأن أى خط مستقيم هو في الواقع خط منحن ينطوى علي نفسه ، وأن الخط المنحنى لا المستقيم هو أقصر الخطوط بين نقطتين ، وأن الخطين المتوازيين سوف يلتقيان في النهاية ... الخ. وحينئذ يحاول أينشتين إقامة نظرية في هندسة الكون الفيزيائى علي نسق هندسة "ريمان" (٣) .

إن النتيجة التي توصل إليها أينشتين - من نظريته في النسبية العامة - والقائلة أن الهندسة الطبيعية للمكان في الأبعاد الفلكية هندسة لاأقليدية ، هذه النتيجة لا تتناقض - فى رأى ريشنباخ - مع قياس "جاوس" الذي يؤدى إلى القول بأن هندسة الأبعاد الأرضية أقليدية ، إذ إن من الصفات العامة للهندسة اللاأقليدية أنها تكاد تكون مماثلة للهندسة الأقليدية بالنسبة إلي المساحات الصغيرة ، والأبعاد الأرضية صغيرة بالقياس إلى الأبعاد الفلكية . فنحن لا نستطيع ملاحظة ما يحدث من انحرافات عن الهندسة الأقليدية عن طريق

١- رسل (برتراند) ، ألف باء النسبية . صفحة ٦٩ .

٢- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٧

٣- د. محمود فهمى زيدان ، في فلسفة اللغة ، صفحة ٧٣ .

الملاحظة الأرضية (١) . لأن الانحراف عن العلاقات الأقليدية دائما ما يكون صغيرا وضئيلا للغاية بحيث يستحيل تحديد هذا الانحراف بوسائل قياسنا المألوفة ، وحتي القياسات ، المماثلة لتلك التى قام بها "جاوس" ، لا تؤدى إلى إحراز نتائج ايجابية في هذا المجال ، لأنها تتعامل دائما مع مسافات صغيرة للغاية . إن الانحرافات لا تكشف عن نفسها إلا في المسافات الكونية ، ويكشف مسار الأجرام السماوية ومسار أشعة الضوء بين هذه المسافات الكونية عن الطبيعة اللاأقليدية للمكان (٢) .

إن الطابع اللاأقليدى للمكان لا يمكن الكشف عنه إلا بالنسبة إلى مثلثات أكبر من ذلك المثلث الذي قاسه "جاوس" ، وأن انحراف مجموع الزوايا عن ١٨٠ درجة يزداد بازدياد حجم المثلث ، ولو أمكننا أن نقيس زوايا مثلث تكون أركانه هى النجوم الثوابت ، أو المجرات الثلاث – وهو الأفضل– للاحظنا بالفعل أن مجموع زوايا المثلث يزيد عن ١٨٠ درجة ، ولكن السفر إلى النجوم أو المجرات هو أمر مستحيل استحالة فنية ، وعلي ذلك فلابد لنا من الاكتفاء بالطرق غير المباشرة في الاستدلال ، وهى الطرق التي تدل ، حتى في المرحلة الراهنة لمعرفتنا ، علي أن الهندسة النجمية لا أقليدية (٣) .

١– ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٧ .

2 - Rechenbach, H., from Copernieus to Einstein, P. 119.

٣– ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٨ .



(٦)
نسـبية الهندسـة

إن وجود بدائل هندسية متسقة داخليا (كهندسة أقليدس ، وهندسة ريمان مثلا) أثار مسألة أى هذه الهندسات ينطبق علي العالم الفيزيائى الموجود بالفعل . وفى إجابته عن هذا السؤال أكد ريشنباخ علي أهمية الاعتبارات الاصطلاحية وكذلك الاعتبارات التجريبية . فالطابع الاصطلاحى ينطوى علي وضع تعريفات إحداثية coordinative definitions . [١]

إن عملية التعريف أساسية في الدراسات العلمية لأنها تمثل طريقة منطقية في تحديد المفاهيم التي يستخدمها الباحث ، ولكن للتعريفات حدودا لا نستطيع تجاوزها ، فلا يمكن أن نُعّرف كل شئ ، بل إنه ليس من الضـرورى أن نُعـرّف جميـع المفـاهيم ، فـفي المنطق والرياضيات مفاهيم كثيرة ، وكنا نفترض بعض هذه المفاهيم علي أساس أنها لا معرّفات نقوم بواسطتها بتعريف المفاهيم الأخرى . وإذا سلمنا جدلا بتعريف جيمع المفاهيم ، فإننا سنضطر إلى استخدام مفاهيم أخرى تحتاج هى بدورها إلي تعريفات وهكذا دون أن نصل إلى نقطة ابتداء ، فلابد إذن من التسليم بعدد من المفاهيم غير المعرُفة . وقد تزداد هذه المفاهيم أو تنقص تبعا لحاجة الباحث واجتهاده ، ولكن يحرص المناطقة علي أن يكون عدد المفاهيم غير المعرّفة أقل ما يمكن ، شرط أن يكون بمقدورنا تعريف جميع المفاهيم الأخرى بواسطتها [٢] .

وعادةً ما يعنى التعريف رد مفهوم معين إلى مفاهيم أخرى . وفي علم الفيزياء – كما في سائر مجالات البحث الأخرى – يُستخدم التعريف علي نطاق واسع . وإن كان هناك نوع آخر من التعريفات المستخدمة ، التي يتم التوصل إليها استنادا إلى أن العلم الفيزيائى – الذى يتميز علي نحو مغاير للعلم الرياضى – يبحث في موضوعات واقعية . فالمعرفة الفيزيائية لا تتصف بأنها تصورات يتم تعريفها عن طريق تصورات أخرى فحسب ، وإنما هى مرتبطة أيضا بالأشياء والموضوعات الواقعية . ولا يمكن الاستعاضة عن هذا الارتباط

1- Edwads, Paul, (Editor in Chief) , The Encyclopedia of Philosophy, Vol. 7, P. 116 .

٢– د. ياسين خليل ، مقدمة في الفلسفة المعاصرة – دراسة تحليلية ونقدية للاتجاهات العلمية في فلسفة القرن العشرين ، الطبعة الأولى ، مطابع دار الكتب ، بيروت ، ١٩٧٠ ، صفحة ٥٧ .

بتفسير أو شرح لمعاني المفاهيم والتصورات التي تتضمنها المعرفة الفيزيائية ، إذ أنها تقرر ببساطة أن " هذا التصور " يرتبط "بهذا الشئ الجزئي" . وبصفة عامة لا يكون هذا الارتباط جزافيا . ولما كانت المفاهيم الفيزيائية يتم ربطها بعلاقات قابلة للاختبار ، فإنه يمكن التحقق من صدق أو كذب هذا الارتباط إذا ما أضيف شرط الواحدية uniqueness ، ونعني به المبدأ الذي يقول "إذا دل مفهوم ما علي شئ معين ، فانه ينبغي علي الدوام أن يدل نفس المفهوم علي نفس الشئ" . غير أنه ينبغي تحديد ارتباطات تمهيدية معينة قبل أن يكون ممكنا تطبيق طريقة الارتباط ، وعلي ذلك فإن هذه الارتباطات الأولية هي تعريفات يطلق عليها ريشنباخ اسم "التعريفات الإحداثية" . وهي تعريفات تعسفية ، كسائر التعريفات ، يعتمد اختيارها علي نسق تصوري يتطور بتقدم العلم (١) . وتعريفات النظرية النسبية هي جميعها من هذا النوع ، تعريفات إحداثية (٢) .

ولتوضيح هذه التعريفات الإحداثية وارتباطها بهندسة المكان الفيزيائي ، يقوم ريشنباخ بفحص مفهوم التطابق congruence أو مفهوم تساوي الطول ، وهو مفهوم أساسي لأي هندسة (٣) . فإذا أردنا أن نقارن بين وحدتين للطول عند موضعين مختلفين ، فإننا نضع قضيب القياس علي الجدار ، وفي هذه الحالة ، فإن طوله يقارن بذلك الجزء من الجدار الذي يغطيه القضيب في هذه اللحظة . وإذا ما أردنا المقارنة بين طول جزئين منفصلين من الجدار فإن علينا أن ننقل قضيب القياس لنقيس كلا منهما علي حدة . ومن المفترض أن قضيب القياس لن يتغير طوله أثناء انتقاله . غير أنه لا يمكن التحقق بطريقة تجريبية من أن طول القضيب لم يطرأ عليه تغير أثناء ذلك . إذ من حقنا أن نفترض وجود قوى كونية تؤدي إلي تمدد أو انكماش الأجسام الصلبة ، ومن ضمنها قضيب القياس . ولنفترض أيضا وجود قضيبين للقياس متساويين في الطول ، تم نقلهما بطريقتين مختلفتين إلي مكان بعيد . وهناك تم وضع أحدهما فوق الآخر فوجدَ أنهما متساويان في الطول . فهل يؤدي هذا إلي إثبات أن طولهما ظل ثابتا ولم يطرأ عليه – في الطريق – أي تغير ؟ إن افتراض أن طول القضيبين لم يطرأ عليه أي تغير هو افتراض لا يمكن التحقق منه

1- Reichenbach, H., the Philosophy of Space and Time , P. 14 .

2- Reichenbach, H.,The Philosophical Significance of the Theory of Relativity , P. 199.

3- Edwards, Paul, (Editor in Chief) , The Encyclopedia of Philosophy, Vol. 7, P. 16.

تجريبيا. إذ إن الواقعة الوحيدة التي يمكن ملاحظتها هى أن القضيبين يتساوى طولهما في المكان الذي يتم فيه وضع أحدهما فوق الآخر للمقارنة بينهما (١) .

إن المشكلة موضع البحث هى مشكلة التطابق ، فينبغى أن ندرك أنه لا سبيل إلي اختبار التطابق والتحقق منه . فلنفرض أن كل الأشياء المادية ، وضمنها أجسامنا ، قد تضاعف حجمها عشر مرات أثناء نومنا في الليل ، فعندما نستيقظ في الصباح لا نكون في وضع يسمح لنا باختبار هذا الافتراض . فنتائج هذا التغير لا يمكن ملاحظتها ، بناء علي الشروط الموضوعية ، ومن هنا فليس في وسعنا الاهتداء إلى أدلة تؤيدها أو تفندها . فمن الجائز أننا جميعاً أطول عشر مرات مما كنا بالأمس (٢) .

وليس هناك – في رأى ريشنباخ – إلا مخرج واحد من هذه الإشكالات : هو أن ننظر إلى مسألة التطابق ، لا علي أنها مسألة ملاحظة ، بل علي أنها مسألة تعريف . فينبغى ألا نقول : " إن القضيبين الموضوعين في مكانين مختلفين هما بالفعل متساويان " ، وإنما الواجب أن نقول إننا نسميهما قضيبين متساويين . ونقل القضبان الصلبة هو الذي يحدد تعريف التطابق . هذا التفسير يؤدى إلى استبعاد المشكلات غير المعقولة التي ذُكِرت من قبل ، إذ لا يعود السؤال عما إذا كنا اليوم أطول مماكنا بالأمس عشر مرات سؤالا ذا معنى ، فنحن نسمى طولنا اليوم مساويا لطولنا بالأمس ، ولا معنى للسؤال عما إذا كان هو في الواقع نفس الطول . ويسمى هذا النوع من التعريفات بالتعريفات الإحداثية ، وهى تربط – كما سبق أن ذكرنا – بين موضوع فيزيائى، كالقضيب الصلب ، وبين تصور "الطول المتساوى " ، وبذلك تحدد مفهومه . وعلي ذلك فإن القضايا المتعلقة بهندسة العالم الفيزيائى لا يكون لها معنى إلا بعد وضع تعريف إحداثى للتطابق . فإذا غيرنا التعريف الإحداثى للتطابق ، نتجت هندسة جديدة . هذه الحقيقة يُطلق عليها اسم نسبية الهندسة (٣) .

ويحذر ريشنباخ من سوء تفسير معنى " النسبية " هنا . فالنسبية لا تعنى التخلى عن الحقيقة ، وإنما تعنى فقط إمكان صياغة الحقيقة بعدة طرق ، إذ ينبغى تفسير لفظ «

1- Reichenbach, H.,The Philosophy of Space and Time, P. 16

٢- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٢

٣- المرجع السابق : الموضع نفسه .

النسبية ، على أنه يعني " بالنسبة إلى نسق معين من التعريفات " . فالنسبية تتضمن الكثير من النتائج لأن تنوع التعريفات يؤدى إلى كثرة الأوصاف المتكافئة . وكل هذه الأوصاف تعبر - بلغات مختلفة - عن نفس الشئ ، فهى تعبر عن نفس المضمون الفيزيائي . ويمكن تطبيق نظرية الأوصاف المتكافئة على كل مجالات علم الفيزياء الأخرى ، غير أن مجالى المكان والزمان يمثلان الحالة النموذجية لهذه النظرية (١) .

إن كثرة الأوصاف المتكافئة لا تستلزم كثرة من وجهات النظر المختلفة ، أو كثرة من الأنساق المتناقضة المضمون . وإنما هى مجرد كثرة من اللغات المتكافئة ، وبالتالى هي كثرة من أشكال التعبير ذات المضمون الواحد ، والتي لا يناقض بعضها بعضا . ويوضح ريشنباخ ذلك بقوله : إن القضيتين " طول الغرفة ٢١ قدم " و " طول الغرفة سبع ياردات " هما وصفان متكافئان ، إذ يعبران عن حقيقة واحدة . ومن ثم فإن التعبير عن طول الغرفة بطريقتين لا يعنى استبعاد مفهوم الحقيقة ، وإنما يعني فقط أن الرقم الذي نصف به الطول إنما يتحدد بالنسبة إلى وحدة الطول . ويؤكد ريشنباخ على أن كل العلاقات النسبية في نظرية أينشتين إنما هى من هذا النوع ، فتحويل لورنتز the Lorentz transformation* يرتبط بأوصاف مختلفة لعلاقات الزمان - مكان ، وهى متكافئة بنفس المعنى الذي تكافئ به القضية القائلة " إن الطول ٢١ قدم " القضية القائلة "إن الطول سبع ياردات " (٢) .

يقول ريشنباخ : "إن هذه النتيجة تبدو لأول وهلة وكأنها تأييد لنظرية "كنت" في المكان . فإذا أمكن تطبيق كل هندسة على العالم الفيزيائى ، فيبدو عندئذ أن الهندسة لا تعبر عن صفة في العالم الفيزيائى ، وما هى إلا إضافة ذاتية صادرة عن الملاحظ البشرى، الذي يضع على هذا النحو نظاما بين موضوعات إدراكه الحسى . وقد استخدم الكانتيون الجدد هذه الحجة في الدفاع عن فلسفتهم ، كما أنها استُخدِمت في موقف فلسفى يُسمى بالمذهب الاصطلاحى conventionalism ، استحدثه الرياضى الفرنسى هنرى بوانكاريه،

1- Reichenbach, H.,The Philosophical Significance of the Theory of Relativity, P. 200.

* تحويل لورنتز هو معادلة في نظرية النسبية تتناول العلاقة بين وصف حدث ما منسوبا إلى مرجع إحداثى وبين وصفه منسوبا إلى مرجع إحداثى آخر يتحرك بسرعة منتظمة بالنسبة للمرجع الأول .
(مجمع اللغة العربية ، معجم الفيزياء الحديثة ، الجزء الأول ، صفحة ١٧٣ .)

2- Reichenbach, H.,The Philosophical Significance of the Theory of Relativity, P. 200.

وبمقتضاه تكون الهندسة مسألة اصطلاحية ، ولا يكون هناك معنى لقضية تزعم أنها تصف هندسة العالم الفيزيائى " (١) .

غير أن ريشنباخ يستدرك قائلا : " علي أن اختبار هذه الحجة بمزيد من الدقة كفيل بأن يثبت أنها غير مقبولة ، فعلي الرغم من أنه من الممكن استخدام كل نسق هندسى في وصف تركيب العالم الفيزيائى ، فإن النسق الهندسى إذا ما أخذ وحده لا يصف ذلك التركيب وصفا كاملا ، وإن يكون الوصف كاملا إلا إذا اشتمل علي قضية عن مسلك الأجسام الصلبة والأشعة الضوئية ، وعندما نسمى الوصفين متساويين ، أى صحيحين بقدر متساو ، فإننا نشير إلى الأوصاف الكاملة بهذا المعنى . ومن بين الأوصاف المتكافئة ، سيكون هناك وصف واحد ، وواحد فقط ، لا يقال فيه عن الأجسام الصلبة والأشعة الضوئية أنها انحرفت أو شوهت بفعل القوى الكونية . وسوف أستخدم للدلالة على هذا الوصف اسم النسق السوى، normal system . والآن يمكننا أن نتساءل عن أى الهندسات تؤدى إلى النسق السوى ، وهذه الهندسة يمكن تسميتها بالهندسة الطبيعية natural geometry . ومن الواضح أن السؤال المتعلق بالهندسة الطبيعية ، أى الهندسة التي لا تكون الأجسام الصلبة والأشعة الضوئية منحرفة بالنسبة لها ، لا يمكن الإجابة عنه إلا بالبحث التجريبى . وبهذا المعنى يكون السؤال عن هندسة المكان الفيزيائى سؤالا تجريبيا " (٢) .

إذا كان من الصحيح أن المكان الفيزيائى يمكن وصفه بواسطة كل من الهندسة الاقليدية والهندسة اللاأقليدية ، فإنه من الخطأ أن نفسر نسبية الهندسة بالقول بأنها تقتضى وصف القضية المتعلقة بالبناء الهندسى للمكان الفيزيائى بأنها خالية من المعنى . إن اختيار هندسة ما لا يعد أمرا تعسفيا طالما لم يتم تحديد تعريف للتطابق . وبمجرد وضع هذا التعريف يصبح السؤال عن هندسة المكان الفيزيائى سؤالا تجريبيا(٣) . فعلى سبيل المثال، حين نستخدم أجساما صلبة لوضع تعريف للتطابق ، فإننا نجد أن مكاننا الفيزيائى يكاد يكون أقليديا في الأبعاد الأرضية ، وهذه حقيقة تجريبية . وإذا أستخدمنا نفس هذا

---

١ – ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٣ .
٢ – المرجع السابق ، صفحات ١٢٣ ، ١٢٤.
3- Reichenbach, H.,the Philosophical Significance of the Theory of Relativity , P. 200.

التعريف للتطابق ، في مكان آخر من الكون ، فإنه يؤدى إلى هندسة لا أقليدية ، وسيكون البناء الهندسى لهذا الجزء من المكان الكونى ، مختلفا عن البناء الهندسى لعالمنا الأرضى الذى نعيش فيه – وإذا كان من الصحيح أن الهندسة الأقليدية ، بدورها ، يمكن تطبيقها علي ذلك الجزء من الكون ، فإنه في هذه الحالة لن يكون ممكنا وضع تعريف التطابق بواسطة الأجسام الصلبة . إن الجمع بين القضية المتعلقة بالهندسة والقضية الخاصة بتعريف التطابق الذي نستخدمه ، إنما يخضع للاختبار التجريبى ، وبالتالى يعبر عن خصائص العالم الفيزيائى ، إن المفكر ذا الاتجاه الاصطلاحى يغفل عن أن القضية غير المكتملة للهندسة – التي يتم فيها تجاهل الرجوع إلى تعريف للتطابق – هى وحدها التي تكون تعسفية ، أما إذا اكتملت القضية بإضافة الاستناد إلى تعريف للتطابق ، فسيكون من الممكن التحقق من صدقها بطريقة تجريبية ، وبالتالى يكون لها مضمون فيزيائى (١) .

وعلي ذلك ، فبدلا من أن نتحدث عن مذهب اصطلاحى ، علينا أن نتحدث عن نسبية الهندسة ، فالهندسة نسبية بنفس المعنى الذى تكون به المفاهيم الأخرى نسبية . فالقول بأن " الجيزة تقع جنوب القاهرة " قضية اصطلاحية . ولكن لا ينبغى أن ننسى أن هذه القضية الاصطلاحية يمكنها أن تعبر عن صدق موضوعى اذا ما أخذت ، هذه القضية ، في اعتبارها نقطة الإسناد the point of reference . فالقضية القائلة " الجيزة تقع جنوب القاهرة منظورا إليها من الاسكندرية "ليست قضية اصطلاحية ، وإنما هى واقعة تجريبية(٢).

وهكذا فإن المفاهيم النسبية ، مثل "شمال" و "جنوب" و " علي اليسار " و " علي اليمين " إنما تصلح تماما للاستخدام في صياغة مشتملة علي نقطة إسناد . وبهذا المعنى نفسه تكون الهندسة تصورا نسبيا . فنحن لا نستطيع الكلام عن هندسة العالم إلا بعد أن نكون قد قدمنا تعريفا إحداثيا للتطابق . وعلي هذا الشرط يمكن إصدار قضية تجريبية عن هندسة العالم الفيزيائى . وعلي ذلك فعندما نتحدث عن الهندسة الفيزيائية ، يكون من المفهوم أننا وضعنا تعريفاً إحداثيا معينا . ويقول ريشنباخ "لو كان ما أراد بوانكاريه أن

1- Reichenbach, H.,The Philosophical Significance of the Theory of Relativity, P. 200 - 201.

2- Ibid., P. 201 .

يقوله هو أن اختيار وصف واحد من مجموعة الأوصاف المتكافئة مسألة اصطلاحية ، لكان في ذلك علي حق . أما إذا كان قد اعتقد أن تحديد الهندسة الطبيعية ، بالمعنى الذي عرفناها به ، هو مسألة اصطلاحية ، فإنه يكون في ذلك مخطئا ، إذ إن من المستحيل التحقق من هذه الهندسة إلا بطريقة تجريبية [1] .

١- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٤ .



(٧)
نسبية الزمان

إن مشكلة الزمان كانت علي الدوام مشكلة محيّرة للذهن البشري، لا علي مستوى حوادث العالم الخارجي فحسب ، بل علي مستوى تجاربنا الذاتية التي تحدث في الزمان . وكان يبدو وكأن سريان الزمن الذي يرتب حوادث العالم الفيزيائي يمر عبر الوعي البشري ويدفعه إلى التكيّف مع هذا الترتيب . فملاحظاتنا للأشياء الفيزيائية ولمشاعرنا وانفعالاتنا وللعمليات العقلية الخاصة بنا ، كل هذه الملاحظات إنما تمتد وتتسع من خلال الزمان ، وتعجز عن الإفلات من التيار الذي يتدفق بلا انقطاع من الماضي إلي المستقبل مرورا بالحاضر [١] . والواقع أن الاهتمام الذي أولته فلسفة العلم لفكرة الزمان أقل بكثير من اهتمامها بفكرة المكان . فعادة ما يتم النظر إلى الزمان باعتباره مماثلا للمكان وإن كان أكثر منه بساطة ، وذلك لأن الزمان ذا بعد واحد ، في حين أن المكان متعدد الأبعاد . ولقد اعتقد بعض الفلاسفة أن إيضاح فكرة المكان سيؤدي إلى حل مشكلة الزمان . فالفيلسوف الألماني "كنت" قد عرض المكان والزمان بوصفهما صورتين للعيان الخالص ، وعالجهما في فصل مشترك من كتابه " نقد العقل الخالص " . غير أن الإبستمولوجيا الحديثة قد أثبتت بوضوح – كما يقول ريشنباخ – أن الزمان والمكان ليسا صورتين للعيان الخالص ، كما كان يعتقد "كنت" ، وإنما هما صفتان للنظام الموضوعي للعالم الفيزيائي الذي يمكن ملاحظته في الواقع عن طريق الذات المُدركة [٢] .

الزمان ، إذن ، يبدو أقل إشكالا من المكان ، لأنه لا ينطوي علي صعوبات ناجمة عن تعدد الأبعاد . وفضلا عن ذلك فإن الزمان لا يثير مشكلة كتلك التي أثارتها الهندسة اللا أقليدية ، فما دام الزمان ذو بعد واحد فسيكون من المستحيل إثارة مشكلات تتعلق باستقامة الخطوط وانحنائها . ومن ثم يفتقر الزمان – بسبب واحدية بعده – إلى تلك المشكلات التي أدى إليها التحليل الفلسفي لمشكلات المكان [٣] . فالزمان هو خاصية للطبيعة

1- Reichenbach, H., the Direction of Time, University of California Press, Berkeley, Los Angeles. London, 1956, P. 1.

2- Reichenbach, H., Modern Philosophy of Science, PP. 89-90.

3- Reichenbach, H., The Philosophy of Space and Time, P. 109.

نعبر عنها في نسق تصوري ، وأن التتابع السببي هو ظاهرة فيزيائية تناظر (فيما يتعلق بالزمان) الأجسام الصلبة في المكان [١]. ويستخدم ريشنباخ مصطلح " السلسلة السببية " ليعبر به عن أشكال التتابع السببي ، مثل انتقال إشارات التلغراف بواسطة الموجات الكهرومغناطيسية ، أو حتي نقل الأشياء المادية . ومن ثم فإن كل الحوادث الفيزيائية إنما تشكل سلاسل سببية . ومن أهم خصائص السلسلة السببية أنها غير قابلة للإنعكاس ، أى أنها لا ترجع أبدا إلى نقطة بدايتها ، ولا يقصد ريشنباخ بلفظ "ترجع " أنها تعود إلي نفس المكان فحسب ، وإنما تعود إلى نفس المكان والزمان [٢] .

والواقع أن ترتيب الزمان يرتبط بفكرة السببية . ففي تجاربنا اليومية نأخذ مسألة أن علاقة السبب بالنتيجة لها اتجاه معين ، كقضية مسلم بها ، ونكون علي قناعة بأن الحادث اللاحق لا يمكن أن يكون سببا للحادث السابق . وعندما نتساءل عن كيفية التمييز بين السبب والنتيجة فإننا عادة ما نقول أنه إذا ارتبط حادثان برابطة السببية فإن السبب هو الذى يسبق النتيجة زمنيا ، أى أننا ندرك الاتجاه السببي من خلال اتجاه الزمن [٣] . وعلي ذلك فإن قيام علاقة السببية بإيجاد ترتيب متسلسل للحوادث الفيزيائية هو سمة من أهم سمات العالم الذي نعيش فيه . غير أن الترتيب المتسلسل لا تمليه ضرورة منطقية ، إذ إننا نستطيع تخيل عالم لا تؤدى فيه السببية إلى ترتيب متسق للسابق واللاحق . في مثل هذا العالم لن يكون الماضي والمستقبل منفصلين انفصالا قاطعا ، وإنما يمكن أن يتلاقيا في حاضر واحد، ونستطيع أن نتقابل مع أنفسنا كما كنا منذ عدة سنوات ونتحدث معها . علي أن من الوقائع التجريبية أن عالمنا ليس من هذا النوع ، وإنما هو يقبل نظاما متسقا علي أساس علاقة متسلسلة مبنية علي ارتباط سببي يسمى الزمان . فالترتيب الزمنى يعكس الترتيب السببي في الكون [٤].

ولقد كان " ليبنتس" Leibniz (١٦٤٦ - ١٧١٦) هو أول من أشار إلي فكرة رد الترتيب الزمني إلي الترتيب السببي . وتعبر هذه الفكرة عن ميله إلى القول بنسبية الزمان

1- Reichenbach, H., Axiomatization of the Theory of Relativity, P. 15.

2- Reichenbach, H., Modern Philosophy of Science, P. 91 .

3- Reichenbach, H., The Direction of Time, P. 27 .

٤- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٣٧ .

والمكان . غير أن التوصل إلي النظرية السببية للزمان ما كان يمكن أن يتحقق قبل أن يكمل أينشتين نظريته في النسبية . فمن خلال نقد أينشتين للتزامن تم استخلاص الدليل الحاسم والمقبول لتعريف النظام الزمنى علي أساس الترتيب السببى(١) ، إذ إن هناك تعريف مقابل لتعريف التعاقب الزمنى ، هو تعريف التزامن (أو المعية) simultaneity . فنحن نسمى الحادثين متزامنين إذا لم يكن أحدهما سابقا أو لاحقا للآخر .

والتزامن - كم يقول ريشنباخ - لا يمكن معرفته ، وإنما ينبغى تعريفه ، وهذا التعريف سيكون تعسفياً إلي حد ما . فإذا أطلق مدفعان نيرانهما من فوق جبلين متباعدين فى وقت واحد ، فإننى سوف أسمع صدى صوت المدفعين معا في آن واحد إذا كنت واقفا في منتصف المسافة بينهما . ويمكن حينئذ أن أؤكد أيضا أن إطلاق النار من المدفعين لم يتم في آن واحد بل علي التوالى ، ويمكن إثبات ذلك بالرجوع إلى القول بأن موجات الصوت كانت سرعتها في اتجاه أكبر منها في الاتجاه الآخر . إنه في وسعى أن اعتبر - وبطريقة تعسفية تماما - أن أحد المدفعين كان أسبق في إطلاق النار ، وان يوقعنى مثل هذا التأكيد في تناقض، أى أننى سمعت صدي صوت المدفعين معا في آن واحد عند منتصف المسافة(٢) .

إن الزمان - وفقا لنظرية النسبية - هو تسلسل حوادث استنادا إلى مرجع ، وأن تسلسل الحوادث ليس واحداً عند جميع المراقبين ، فهو يختلف باختلاف حركة المراقب أو المشاهد .وهذا معناه أن فكرة وجود زمان مطلق ينساب في الكون كله تترتب بموجبه الحوادث في المكان هو فرض ميتافيزقي لا أساس له من الصحة . ومن ثم فان الزمان ليس كيانا مثاليا أو فكريا له وجود أفلاطونى يدرك بنوع من الحدس ، وليس نوعا ذاتيا من الترتيب يفرضه الملاحظ البشرى علي العالم ، كما أعتقد " كنت " . بل إن في استطاعة الذهن البشرى - كما يقول ريشنباخ - أن يدرك نظما مختلفة للترتيب الزمنى ، يعد الزمان الكلاسيكي نظاما واحدا منها ، وزمان أينشتين ، بما يفرضه من حدود علي الانتقال السببى، نظاما آخر . أما اختيار الترتيب الزمنى الذي ينطبق علي عالمنا ، من بين هذه

1- Reichenbach, H., The Direction of Time, P. 25 .

٢ - ريشنباخ ، عن كوبرنيقوس إلى اينشتين ، صفحة ١١١.

الكثرة من النظم الممكنة ، فهو مسألة تجريبية . فالترتيب الزمني يمثل صفة عامة للكون الذي نعيش فيه، والزمان حقيقي بنفس المعنى الذي يكون به المكان حقيقيا . ومعرفتنا للزمان ليست قبلية ، وإنما هي نتيجة ملاحظة ، أي أن النتيجة التي تؤدي إليها فلسفة الزمان هي أن تحديد التركيب الفعلي للزمان إنما هو عمل من أعمال الفيزياء .

وهكذا أدى التحليل العلمي إلى تفسير للزمان يختلف كل الاختلاف عن تجربة الزمان في الحياة اليومية . فقد اتضح أن ما نشعر بأنه تدفق للزمان ، هو في ذاته العملية السببية التي تكون هذا العالم . وتبين لنا أن تركيب هذه الصيرورة السببية ذو طبيعة أعقد بكثير مما يكشفه الزمان الذي ندركه بالملاحظة المباشرة . يقول ريشنباخ : "صحيح أن العلم يجرد المضمون الانفعالي لكي ينتقل إلى التحليل المنطقي . غير أن من الصحيح أيضا أن العلم يفتح آفاقا جديدة ، تجعلنا نمارس يوما ما انفعالات لا عهد لنا بها من قبل على الإطلاق"[1].

---

١ – ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٤٦ .

الخـــاتمـة

إن الطابع العلمي لفلسفة ريشنباخ قد أدى إلي نتائج بالغة الأهمية . أولى هذه النتائج هى أننا لم نعد ننظر إلى الاستقراء بوصفه منهجا للوصول إلي الحقيقة ، لأننا نعلم – وفقا لفلسفة ريشنباخ – أنه لا سبيل أمامنا للوصول إلى الحقيقة . وبدلا من أن ننظر إلي الأحكام المتعلقة بالعالم الفيزيائى باعتبارها محاولات للاهتداء إلى الحقيقة ، علينا أن ننظر إليها علي أنها تجارب ستكون موضوعا لتصحيحات لاحقة . إن منهج الاستدلال العلمى – بوصفه منهجا تجريبيا – هو طريقة للمحاولة والخطأ . فالنتائج العلمية هى ترجيحات ، أى أحكام ننظر إليها علي أنها صحيحة حتي وإن لم يكن لدينا دليل علي صحتها . ومن ثَم فإن فلسفة ريشنباخ لا تزعم أنها تملك حقيقة مطلقة ، إذ أنها تنكر أن تكون للمعرفة التجريبية حقيقة من هذا النوع . وعلي قدر إشارة فلسفة ريشنباخ إلى الحالة الراهنة للمعرفة ، واستخلاصها لنظرية هذه المعرفة الموجودة الآن ، فإنها هى ذاتها تعد فلسفة تجريبية ، وتقنع بالحقيقة التجريبية . فليس في وسع الفيلسوف العلمى ، شأنه شأن العالِم ، إلا أن يبحث عن أفضل ترجيحاته ، ولكن ذلك هو مايستطيع أداءه ،وهو علي استعداد لأدائه بروح المثابرة والنقد الذاتي والترحيب بالمحاولات الجديدة ، التي لا غناء عنها للعمل العلمي . ولو عمل الإنسان علي تصويب الخطأ كلما تكشف له بطلانه ، لكان طريق الخطأ – كما يقول ريشنباخ – هو ذاته طريق الحقيقة .

النتيجة الثانية التي يؤدى إليها الطابع العلمى لفلسفة ريشنباخ هى أن صورة المنهج العلمى ، كما ترسمها هذه الفلسفة ، مختلفة كل الاختلاف عن المفاهيم التقليدية . فقد اختفى المثل الأعلي لعالَم يخضع مساره لقواعد دقيقة ، أو لكون محدَّد مقدما ، يدور كما تدور الساعة المضبوطة . واختفي المثل الأعلى للعالِم الذي يعرف الحقيقة المطلقة . واتضح – وفقا لفلسفة ريشنباخ – أن أحداث الطبيعة أشبه برمى الزهر منها بدوران النجوم في أفلاكها ، فهى خاضعة للقوانين الاحتمالية ، لا للعلية . ويشبه البحث العلمى طريقة المراهنة ، أى أن نتيجة البحث العلمى هى أفضل رهان يمكن أن يقوم به العالِم . وينبغى ، كما يقول ريشنباخ ، ألا ننظر إلي التشبيه السابق علي أنه انتقاص أو استخفاف بالمنهج العلمى ، ولنقل إن العالِم أفضل من المقامر لأن موضوعه هو المعرفة ، أى الحضارة البشرية ذاتها

وإذا كان العالِم يقوم بترجيحات ، فهو لايفعل ذلك لأنه عزف عن القيام بعمل نبيل ، وإنما السبب في قيامه بترجيحات هو أنه ليس أمامه سبيل آخر . ومن ثم يكون من الأفضل تشبيه طريقته في الترجيح بالطريقة التي يقوم بها المستكشف في ترحاله عبر البحار علي أمل اكتشاف شواطئ جديدة ، إنه يجازف لأنه ليس أمامه سبيل أفضل لبلوغ هدفه [١] . وإذا كان المرء يعمل أفضل ما يمكنه عمله ، فهل يستطيع أحد أن يطلب منه المزيد ؟

إن هذه النتيجة لابد أن تبدو ، بالنسبة إلى أولئك الذين اعتادت عقولهم علي المذاهب الفلسفية الكبرى ، وكأنها تمثل انهيارا للمعرفة ، وإخفاقاً نهائيا لكل خطط العقل في التغلب علي فوضى واضطراب الحوادث الفيزيائية . فلقد قامت الفلسفة العقلية علي أساس الاعتقاد بأن الذهن البشرى له طبيعة ثابتة وأنه يفرض مبادئه علي الكون . غير أن التقدم الذي أحرزه علم الفيزياء أثبت بطلان هذا التصور . كما أن بنية العالم الفيزيائى تقتضى فهم التغير الذي طرأ علي المقولات التي عن طريقها يتحقق هذا الفهم . وفي مقدور علم الفيزياء السائد في عصرنا تقديم صيغ جديدة لنظام العالم ، أى أن في مقدوره التكيّف مع المعرفة المدهشة والمعقدة لعالم انهارت بالنسبة له كل المقولات المعروفة ، مثبتا أن قدرات الذهن الإنسانى لا تقتصر علي تلك الصيغ القديمة التي حاولت أن تقدمها الفلسفة القبلية بوصفها مقولات خالدة للمعرفة . فالعقل الإنسانى ليس إطارا جامدا ، بل هو إمكانية تنمو وتزداد بازدياد المهام الملقاة علي عاتقه ، وهو يشارك في التطور الذي ينقل المعرفة من مرحلة الخيال والتأمل إلى مرحلة القوانين الرياضية التي تحكم احتمالات التنبؤ .

لقد كرس ريشنباخ جزءا كبيرا من إنتاجه الفلسفى لبيان الأخطاء الناجمة عن الاستخدام الخالص للعقل ، والاعتقاد بأنه في استطاعة الذهن البشرى أن يستخلص من ذاته ، وبدون الرجوع إلي الواقع الخارجى علما كاملا بالكون والإنسان . والواقع أن رفض ريشنباخ للفلسفة التقليدية كان الهدف منه مزدوجا : رفض المذهب العقلى ، ورفض الميتافيزيقا ، وذلك لحساب التفكير العلمى ، إيمانا بوحدانية العلم وقدرته علي تزويدنا بتفسير لكل شئ وبمعرفة العلل الأولي والأخيرة [٢] . ففيما يتعلق بالمذهب العقلى ، يذهب

1- Reichenbach, H., Philosophy and Physics, P. 12.

٢- د. محمود رجب ، الميتافيزيقا عند الفلاسفة المعاصرين ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨٦ ، صفحة ٢٣٢.

ريشنباخ إلي أن هذا المذهب كان ، علي الدوام ، يسعى إلى اكتساب معرفة بالعموميات ، أى بأعم المبادئ التي تحكم الكون . وأدى به ذلك إلى تشييد مذاهب فلسفية تتضمن فصولا ينبغي أن نعدها اليوم محاولات ساذجة لتكوين فيزياء شاملة ، أى فيزياء تقوم فيها تشبيهات بسيطة بتجارب الحياة اليومية بمهمة التفسير العلمى . وحاول أصحاب هذا المذهب تقديم تفسير لمنهج المعرفة باستخدام تشبيهات مماثلة ، وأجابوا عن الأسئلة الخاصة بنظرية المعرفة باستخدام لغة مجازية ، لا باستخدام التحليل المنطقي . أما فلسفة ريشنباخ فإنها تترك للعالِم مهمة تفسير الكون بأسرها ، وتبنى نظرية المعرفة عن طريق تحليل نتائج العلم . وتدرك عن وعى أنه من المستحيل فهم فيزياء الكون أو فيزياء الذرة من خلال تصورات مستمدة من الحياة اليومية .

إن معارضة ريشنباخ للمذهب العقلي قد أدت به إلى رفض المعرفة التركيبية القبلية . فالفلسفة التأملية فى سعيها إلى اليقين المطلق ، رأت أن القوانين العامة المتحكمة في جميع الحوادث يمكن استخلاصها من العقل الخالص . فالعقل ، وهو مشرّع الكون ، قد كشف للذهن البشرى الطبيعة الكامنة للأشياء جميعا – ذلك رأى يكمن في أساس المذاهب التأملية بكل صورها . أما فلسفة ريشنباخ فهى ترفض أن تقبل أية معرفة بالعالم الفيزيائى علي أنها تتصف باليقين المطلق . فليس من الممكن التعبير عن الحوادث الفردية ، ولا عن القوانين التي تحكمها ، بصورة مطلقة ، بل المجال الوحيد الذي يمكن بلوغ اليقين فيه هو مبادئ المنطق والرياضة ، غير أن هذه المبادئ تحليلية وفارغة . فيقين أى مبدأ إذن لا ينفصل عن كونه فارغا ، وبالتالي فليس ثمة معرفة تركيبية قبلية .

إن رفض ريشنباخ للمعرفة التركيبية القبلية – إلى جانب إيمانه العميق بالعلم – أدى به إلى نتيجة أخرى ، وهى القول بنسبية المكان والزمان . فلقد حاول ريشنباخ الإجابة عن المشكلات التي كان لها دور في الفلسفة التقليدية منذ بدايتها في التفكير اليونانى . فهناك مشكلة أصل المعرفة الهندسية ، التي كانت إجابة ريشنباخ عنها هى التمييز بين الهندسة الفيزيائية ، التي هى تجريبية ، وبين الهندسة الرياضية ، التي هى تحليلية . وهناك مسألة السببية والتحديد العام لجميع الحوادث الفيزيائية ، وهى المسألة التي كانت الإجابة عنها سلبية : فالسببية قانون تجريبى ، ولا يسرى إلا علي موضوعات العالم الكبير ، علي حين أنه

ينهار في المجال الذرى . وهناك مسألة طبيعة الجوهر والمادة ، التي كانت الإجابة عنها ثنائية الموجات والجسيمات ، وهو تصور أغرب من أى نوع من الخيال تمخضت عنه المذاهب الفلسفية في أى وقت . وهناك مسألة طبيعة المنطق ، وهو المبحث الذي تبين أنه نظام لقوانين اللغة لا يرتبط بأية تجارب ممكنة ، وبالتالى لا يعبر عن أية خصائص للعالم الفيزيائى . وهناك مسألة المعرفة العلمية التي أجاب عنها ريشنباخ بنظرية في الاحتمال والاستقراء ، بمقتضاها تكون التنبؤات ترجيحات ، وتكون هى أفضل الأدوات المتوافرة للتنبؤ بالمستقبل إن كان مثل هذا التنبؤ ممكنا .

لم تعدالفلسفة – كما يقول ريشنباخ – قصة أناس حاولوا عبثا أن " يقولوا ما لا يمكن أن يقال " بصورة مجازية أو تراكيب لفظية لها صورة منطقية وهمية . بل إن الفلسفة هى التحليل المنطقي لجميع أشكال الفكر البشرى ، ومن الممكن التعبير عما تود أن تقوله بعبارات مفهومة . وليس ثمة شئ " لا يمكن أن يقال " يتعين عليها أن تستسلم لشروطه . بل إن الفلسفة علمية في مناهجها ، فهى تجمع النتائج التي تقبل البرهان ، والتي يقبلها أولئك الذين اكتسبوا خبرة كافية في المنطق والعلم وإذا كانت لا تزال تنطوى علي مشكلة لم تحل، مازالت تثير الجدل ، فهناك أمل حقيقى في أن تحل في المستقبل بنفس الطرق التي أدت ، في حالة مشكلات أخري ، إلي حلول يشيع قبولهااليوم (١) .

كانت الفلسفة فيما مضى – إلا استثناءات قليلة جدا – تبحث عن الثابت وراء التغير، أما اليوم فقد جاءها العلم بفكر جديد – وعلي رأسه فكرة التطور – جعل هذا التغير نفسه هو طبيعة الأشياء وحقيقتها ومن ثم أقلعت عن البحث عما ليس له وجود ، وطفقت تجاري العلم في وجهته ، وتوازيه في منحاه ، فتجعل التغير والتطور والسير والترقى مدار بحثها . ويمكن وصف هذا الانتقال ، من مجال البحث عما هو ثابت إلي مجال النظر فيما هو متغير، بأنه انتقال من اللاهوت وما يجرى مجراه إلى العلم وما يدور مداره . فقد كان اللاهوت يغض النظر عن الظواهر المتغيرة ليبحث فيما هو ثابت وراء هذا التغير : فوراء الكون المادى المتغير إله ثابت ، ووراء جسم الإنسان المتغير روح ثابت ، ووراء أى شئ مادى متغير عنصر

١- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٢٦٨ .

ثابت وهكذا . وكانت هذه "الثوابت" أعلي منزلة من ظواهرها المتغيرات ، بل كثيرا ما انتهى الأمر بالفلاسفة إلى إنكار وجود هذه المتغيرات إنكارا يبطل وجودها ، حتى لا يتصف بالوجود إلا ما هو حق مطلق لا يتغير مع تغير المكان والزمان (١) .

إن العلم – وهذه حقيقة لا شك فيها – يميز العصر الحديث عن غيره من العصور ، كما كان الدين يميز العصور الوسطى تمييزا لاشك فيه أيضا . وإذا كانت السيادة للعلم في عصرنا ، فما الحاجة إلى الميتافيزيقا في هذا العصر ، عصر العلم ؟ إن هذا السؤال يتضمن الشك فى إمكان قيام الميتافيزيقا جملة (٢) . إن كلمة " الميتافيزيقا" يمكن أن تُفهم بمعنيين ، المعنى الخاص وهو العلم الإلهي ، والمعنى العام وهو دراسة الوجود بما هو موجود(٣) . فالميتافيزيقا تُعرف عند المتحمسين لها بأنها مذهب الحقائق العالية . وهنا تُفهم " الحقيقة العالية " علي أنها حقيقة تكمن فيما وراء الطبيعة ، حقيقة تفارق وتجاوز الطبيعة . وعلي هذا ، فالميتافيزيقا بهذا المعنى لابد أن تهتم بالحقيقة العليا ، أى تتخذ من الله موضوعا لبحثها ، ذلك لأن الله هو الموجود المفارق الذى يجاوز الطبيعة . لكن هناك تعريفا آخر مختلفا ممكنا للميتافيزيقا ، وهذا التعريف الآخر المختلف للميتافيزيقا هو في الحقيقة أكثر ملاءمة لتاريخ الفكر ، هو – كما يقول أستاذنا الدكتور / محمود رجب – التعريف الحق للميتافزيقا . ففى هذا التعريف يُنْظَر إلى الميتافيزيقا من حيث هى إثارة للسؤال : "ما الوجود ؟" . أى أن الميتافيزيقا تُعْرَف ابتداء من وضع السؤال ، ومن ثَم فكل إجابة ممكنة عن هذا السؤال تُؤْخَذ علي أنها ميتافيزيقا (٤) .

والواقع أن ريشنباخ يرفض الميتافيزيقا بكل أشكالها ، ففى بحثه عن أصل الكون يرى ريشنباخ أن السؤال عن كيفية تولد المادة من لاشئ ، أو البحث عن علة أولى ، بمعنى علة الحادث الأول أو الكون في مجموعه ، ليس سؤالا ذا معنى . فالعلم قد تتبع تاريخ الكون

١– د. زكي نجيب محمود ، حياة الفكر في العالم الجديد ، دار الشروق ، القاهرة ١٩٨٢ ، صفحات ١١٣ –١١٤ .

٢– د. محمود رجب ،الميتافيزيقا عند الفلاسفة المعاصرين ، صفحة ٢٣٢ .

٣– د. نازلي اسماعيل حسين ، الميتافيزيقا والبحث عن الوجود ، مكتبة سيد عبدالله وهبه ، القاهرة ، ١٩٨٥ ، صفحة ٦٢ .

٤– د. محمود رجب ، الميتافيزيقا عند الفلاسفة المعاصرين ، صفحة ٢١٩ .

إلى وقت يرجع إلى الوراء ألفي مليون سنة . فما الذى كان هناك قبل هذا التاريخ ؟ وهل يحق لنا أن نتساءل عن كيفية ظهور الكرة الغازية الأولى إلى الوجود ؟ لقد أجاب الفلاسفة التأمليون على هذا السؤال بابتداع مذهب في نشأة الكون كان يضع الخيال محل العلم ، أو يفترض فعلا الخلق من لا شئ ، وهى إجابة لا تعدو - في نظر ريشنباخ - أن تكون تعبيرا عن الجهل بالموضوع ، مختبئا خلف قناع لا يصعب استشفاف ما وراءه . أما إذا امضينا أبعد من ذلك ، وبنينا هذه الإجابة علي أساس أننا سنظل إلى الأبد جاهلين ، فإننا نكون بذلك قد نسبنا إلى أنفسنا - متنكرين في ثياب التواضع - قدرة كاملة علي استباق التطورات العلمية المقبلة . ويرى ريشنباخ أن الإجابة الحقيقية عن أصل الكون لابد أن نتركها للعلم ، فهو وحده الذي يمكنه أن يقدم هذه الإجابة في يوم ما [١] .

من الحجج الأثيرة لدى الفلسفات المضادة للعلم ، القول ان التفسير ينبغى أن يتوقف عند نقطة ما ، وأنه ستظل هناك أسئلة لا إجابة لها ، غير أن الأسئلة التي يقصدونها عندئذ إنما هى - في رأى ريشنباخ - أسئلة تكونت نتيجة لسوء استخدام الألفاظ . فالألفاظ التي يكون لها معني في تجمع معين قد لايكون لها معنى في تجمع آخر [٢] . فهل يمكن أن يكون ثمة أب لم يكن له ابن أبدا ؟ أن كل شخص لابد أن يسخر من الفيلسوف الذي يرى في هذا السؤال مشكلة جدية . ومع ذلك فإن السؤال عن سبب الحادث الأول ، أو سبب الكون في مجموعه ، ليس - في رأى ريشنباخ - أفضل من ذلك . فكلمة " سبب" تعبر عن علاقة بين شيئين ، وهى لا تعود منطبقة عندما يكون الكلام منصبا علي شيئ واحد . وعلي ذلك فليس للكون في مجموعه سبب لأنه لا يوجد ، حسب التعريف ، شئ خارجه يمكن أن يكون سببا له . والواقع أن هذا النوع من الأسئلة إنما هو - كما يؤكد ريشنباخ - مجرد لغو لفظى . وليس مناقشة فلسفية [٣] .

يرى ريشنباخ أن استبعاد الأسئلة التي لا معنى لها في مجال الفلسفة أمر عسير لأن هناك نوعا معينا من العقلية يسعى إلى البحث عن أسئلة لا يمكن الإجابة عنها . علي أن

١- ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحات ١٨٣ - ١٨٤ .

٢- المرجع السابق ، صفحة ١٨٤ .

٣- السابق أيضا ، صفحة ١٨٥ .

الرغبة في إثبات أن للعلم قدرة محدودة ، وأن أسسه النهائية تعتمد علي نوع من الإيمان لا علي المعرفة هى رغبة يمكن تفسيرها علي أساس علم النفس والتربية ، ولكنها لا تجد تأييدا من المنطق . فهناك – كما يقول ريشنباخ – علماء يشعرون بالفخر عندما تنتهى محاضراتهم عن التطور بدليل مزعوم علي أنه ستبقى هناك أسئلة يعجز العالم عن الإجابة عنها . وكثيرا ما يستشهد الناس بآراء هؤلاء العلماء بوصفها دليلا علي عدم كفاية الفلسفة العلمية . ومع ذلك فكل ما تثبته هذه الآراء هو أن الإعداد العلمى لا يكفي في كل حين لإكساب العالم القدرة علي مقاومة إغراء تلك الفلسفة التي تدعو إلى الاستسلام لنوع من الإيمان . أما من كانت الحقيقة ضالته المنشودة فعليه ألا يستسلم لتخدير الاعتقادات المسلم بها ، حتي لا تهدأ في نفسه ثورة البحث . ذلك لأن العلم – كما يؤكد ريشنباخ – سيد نفسه ، وهو لا يعترف بسلطة تخرج عن حدوده (١) .

هذا هو موقف ريشنباخ الرافض للميتافيزيقا ، فهو يستبعد الميتافيزيقا باسم العلم ، ويقف إلى جانب المعرفة العلمية علي حساب المعرفة الميتافيزيقية ومع ذلك فإننا من جانبنا لا نستطيع أن نفاضل بين هذين النوعين من المعرفة ، فكل واحدة لها مجالها الخاص ، وموضوعها ومنهجها . إن السؤال الميتافيزيقي يختلف عن السؤال العلمي ، ولذلك تختلف الإجابة في كلا العلمين ، فالسؤال العلمى يتعلق بموضوع ما من موضوعات المعرفة . أما السؤال الميتافيزيقى فهو يشمل الذات والموضوع معا . فالذات التي تتساءل في الميتافيزيقا هى الذات التي تتساءل عن ذاتها ومصيرها في هذا العالم . لذلك فمن العسير أن نجد الإجابة الميتافيزيقية مقنعة ومرضية مثل الإجابة العلمية ، وليس غريبا أن تثير هذه الإجابة فينا القلق أكثر من الرضا . ويعتقد بعض الفلاسفة أن هذه الإجابة لاتخرج عن السؤال نفسه ،أى أنها ليست إجابة بالمعنى التقليدى المعروف ، أى إجابة تجعلنا نكف عن التفكير والسؤال والبحث ، ولكنها إجابة تفتح أمامنا مجال التفكير من جديد (٢)

وعلي هذا ، فليس ثمة اعتراضات نهائية حقيقية يمكن أن تثار ضد الميتافيزيقا

١– ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٨٩ .

٢– د. نازلي اسماعيل حسين ، الميتافيزيقا والبحث عن الوجود ، صفحة ٦٥ .

بالمعنى الواسع . وسيكون للميتافيزيقا دائما طابع شكى إشكالى ، أى يستثير دوما الشك والتساؤل . وبهذا المعنى يبدو أن كلمات أرسطو تصدق على كل ميتافيزيقا ، إن السؤال الذي أثير منذ القدم ، ولا يزال يثار الآن ودائما ، والذي هو دائما أبدا موضع شك ، هو السؤال : ما الوجود ؟ [١] .

إن الهدف من استبقاء الميتافيزيقا هو الإنسان – هذا الموجود الذي يسأل "سؤال الوجود " – هو حفظ وجوده والحيلولة دون استلابه واغترابه . إن من يستبعد الميتافيزيقا هو – في الحقيقة – يرد الإنسان إلى مستوى واحد من مستويات الواقع ، ألا وهو مستوى الموضوعية . بيد أننا لو رجعنا إلى تجربتنا الذاتية الخاصة ، لتبينا أن لدينا تجارب عديدة يصعب إرجاعها وردها إلى هذا البعد الموضوعى ، كما هو الحال مثلا بالنسبة إلى تجربتي الحب والحرية . ومن هنا نستطيع أن نقول : إننا عندما نستبعد الميتافيزيقا – سواء باسم العلم أو الإنسان – فكأننا نستبعد من الإنسان ماهيته ، أى قدرته على التجاوز والعلو [٢] .

---

١ – د. محمود رجب ،الميتافيزيقا عند الفلاسفة المعاصرين ، صفحة ٣٢٢

٢ – المرجع السابق ، صفحة ٣٢٣ .

ملـــحق (١)



حوار بين برتراند رسل وديفيد هيوم *

هيوم : إنني قد أطلعت يا سيد رسل علي كتابك الأخير عن " المعرفة البشرية " . ولا أعتزم الدخول معك في نقاش حول المسائل المتعلقة بالنسبية أو علم الفلك ،إذ ليس في وسعي الخوض في هذا المجال . بل إنني أشعر براحة أكبر في تناول المسائل الخاصة بالاستقراء والاحتمال ، وهما الموضوعان اللذان أفضت في حديثك عنهما .

رسل : سوف يسعدني ذلك يا سيد هيوم ، فكم تمنيت طويلا لو أنني دخلت ذات يوم في حوار .

هيوم : لقد صادفتني صعوبات كثيرة في تتبع عرضك لمبدأ قابلية التصديق ، فأنت تتحدث عن درجات التصديق العقلي ، وأنا لا أعرف كيف يمكن أن تتصف درجات التصديق بأنها عقلية .

رسل : لابد لك أن تسلم ياسيد هيوم بأننا نقوم بوضع التمييزات المعقولة على اعتبار أنها درجات لاعتقاداتنا . فنحن نعتقد أن زرادشت شخصية حقيقية ، وأن المسينين ** the Myceneans كانوا يتحدثون اللغة اليونانية القديمة ، وأنه لا وجد لجنيات البحر

---

* لقد كتب ريشنباخ هذا الحوار عام ١٩٤٩ تحت العنوان الآتي :
"A Conversation Between Bertrand Russell and David Hume" , The Journal of Philosophy , Vol. 46, no. 17, PP. 545-9 .

وقد قمنا بترجمة هذا الحوار ترجمة كاملة ، وقد وقع اختيارنا علي هذا الحوار كملحق يتبع الفصل الثالث من هذا البحث ، وذلك لعدة أسباب :

أولا : إنه نص للفيلسوف (ريشنباخ) الذي نقوم بدراسته .

ثانيا : يدور الحوار حول الاستقراء والاحتمال اللذين يشكلان ركيزتين أساسيتين للمنهج العلمي (موضوع الفصل الثالث) .

ثالثا : طرافة الفكرة ، إذ عرض ريشنباخ بعض أفكاره الفلسفية بأسلوب جديد - بالنسبة له علي الأقل - وهو أسلوب الحوار المُتَخيَّل بين فيلسوفين ينتمي كل واحد منهما إلي عصر مختلف .

رابعا : إن شخصية هيوم التي تخيلها ريشنباخ انما تعبر ، في واقع الأمر ، عن أفكار ريشنباخ نفسه ، لقد وضع ريشنباخ علي لسان هيوم المُتخيَّل بعض الانتقادات التي أراد ، هو نفسه ، أن يوجهها إلي رسل، ولذلك نحن نعتقد أنه من الممكن أن نستبدل بعنوان هذا الحوار عنوانا آخر ، وهو : " حوار بين هانز ريشنباخ وبرتراند رسل " .

** أهل مدينة « مسيني » القديمة فى جنوب اليونان والتى أنشأها القائد الشهير ابامينونداس عام ٣٧٠ ق.م. (الباحث).

ومن ثم فإن الشخص العاقل هو الذى يعرف أىٌ من هذه الأمثلة يصلح أن يكون أساسا لاعتقاده .

هيوم : الواقع أنني لا أفهم علي وجه الدقة ما الذي تقصده ، لأنه إذا كانت الأمور الواقعة التي نبحثها مجهولة ، فإنني لن أعرف الاعتقاد الذي يمكن وصفه بأنه معقول .

رسل : إن الاعتقاد المعقول هو اعتقاد الرجل العاقل .

هيوم : والرجل العاقل هو الذي لديه اعتقادات معقولة . أليس هذا ما تبغى قوله ؟

رسل : كلا ، ليس هذا ما أريد قوله علي وجه الدقة ، وإلا وقعت في دور منطقى . ومع ذلك فلابد من وجود اعتقاد معقول ، وإلا انتفي الانتظام والترابط من مجال المعرفة البشرية .

هيوم : أيعد هذا دليلا منطقيا ؟

رسل : يا سيد هيوم ، لقد ذكرت أنت نفسك أن هناك بعض الاعتقادات التي لا يمكننا التخلي عنها تماما ، فلماذا كل هذا الحديث عن التشكك في كل شئ ، طالما أننا لا نستطيع أن نشك في كل شئ ؟ إنه ليس من الأمانة أن نبدأ بالشك الشامل علي نحو ما فعل ديكارت .

هيوم : صحيح أننى قلت إن لدينا بعض الاعتقادات الراسخة ، وأظن أننى قد أوضحت أيضا أنه لا يجوز إقامة دليل منطقى استنادا إلي مثل هذه الاعتقادات .

رسل : هل تقصد أننا لا ينبغى أن نعتقد في الاستقراء ؟

هيوم : كلا ،لقد قلت إننى أؤمن بالاستقراء ، غير أننى لا أجد سببا ضروريا لذلك ، لأن وجود اعتقاد ما ليس دليلا علي صحة هذا الاعتقاد .

رسل : ألا تعتقد أن زرادشت كان موجودا ؟

هيوم : لقد شرحت ذلك بدقة في كتابك * ، وترجمت هذا الاعتقاد إلى تكرار السجلات التاريخية . إن لهذا الاعتقاد درجة من الاحتمال يُعبِّر عنها بتكرار الحدوث .

رسل : هل توافق ، يا سيد هيوم ، علي التفسير التكرارى للاحتمال ؟

هيوم : إنني أميل إلى قبول هذا التفسير . ولقد أكدت علي الدوام أن الضرورة الفيزيائية يمكن ترجمتها إلى لفظ "دائما" ، كما علمت أنك وغيرك قد أعترفتم بفضلي في استبعاد هذا التصور الميتافيزيقي للضرورة . فإذا كان ثمة معنى لمفهوم الضرورة فلابد من ترجمته إلى ارتباطات يمكن ملاحظتها ، وإذا كنت قد أكدت علي التفسير التكراري للاحتمال ، فالضرورة تعنى : إن وجود (أ) ، يلزم عنه دائما وجود (ب) . في حين أن الاحتمال الذي نسبته ٨٠ ٪ يعنى : إن وجود (أ) يلزم عنه وجود (ب) في ٨٠ ٪ من الحالات .

رسل : ولكنك ، يا سيد هيوم ، تتحدث بنفس الطريقة التي يتحدث بها ريشنباخ .

هيوم : قد يكون من الأفضل القول بأن ريشنباخ هو الذي يتحدث بطريقة مشابهة لطريقتي . إننى لا أؤيد ، بطبيعة الحال ، كل ما قال به ريشنباخ . فهو يرى أن في وسعه تقديم تبرير للاستقراء . أما أنا فلدىَّ أفكار مختلفة عن هذا الموضوع . وكما تعلم فإنه من العسير إن لم يكن من المستحيل أن يغير المرء من آرائه . غير أن ريشنباخ قد أخذ ، علي الأقل ، نقدى للاستقراء مأخذ الجد ، ولم يعترف بأى نوع من أنواع الاعتقاد العقلى .

رسل : ولكننى قد قمت باستخدام الوسائل الرياضية لتحليل الأساس الذي يدفعنا إلى الاعتقاد في الاستقراء . هل اطلعت علي معالجتي الرياضية للاستقراء ؟

هيوم : إن العلم الرياضى ، يا سيد رسل ، يقتصر علي علاقة الأفكار بعضها ببعض ، ولا ينبئنا بشئ عن أمور الواقع . لقد علمت أنك طبقت مبدئى مستخدما كل الأساليب

---

* يقصد كتاب رسل : Human Knowledge - Its Scope and Limits الذي صدرت طبعته الأولي عام ١٩٤٨ في لندن عن دار نشر : George Allen & Unwin LTD. [الباحث] .

الفنية المعقدة للمنطق الرياضى ، وأنك قد أثبت أنه يمكن رد الحساب إلى المنطق ، ولذا فهو فارغ . ولاشك أنك تتفوق عليّ بدرجة كبيرة في هذا المجال ، يا سيد رسل، لأنك عالم رياضى في حين أننى لست كذلك . فكيف إذن تقول أن الرياضة يمكنها إثبات الاستقراء ؟

رسل : إننى لم أقل ذلك ، بل علي العكس ، قلت – مثلك – إن الرياضة لا يمكنها أن تحقق صحة الاستقراء ، وأن الاستقراء يحتاج إلى ركيزة من خارج مجال المنطق لا تستند إلي التجربة .

هيوم : هل قلت ذلك حقا ؟ أظن أننى قرأت شيئا كهذا من قبل . لقد ثار جدل كبير من هذا النوع في المذاهب العقلية التي شبهها "بيكون" بنسيج العنكبوت : فأنت تعلم أن العنكبوت ينسج خيوطه من المادة التي يستخرجها من جوفه . ولقد علمت أنه بعد موتى ظهر فيلسوف يقول إننى قد أيقظته من سباته الدجماطيقى ، وقد أكد هذا الفيلسوف علي وجود معرفة تركيبية قبلية . ولكن ما جدوى استيقاظه من سباته ، إذا كان في آخر الأمر قد ارتد إلى نوع آخر من المعتقدات الدجماطيقية ؟

رسل : إننى لم أقل بأفكار تركيبية قبلية .

هيوم : كلا ، إنك قلت بمبدأ مستمد من خارج مجال المنطق ولا يستند إلي التجربة . فهل ثمة فرق ؟

رسل : يا سيد هيوم ، لابد من الاعتراف بأنه قد ثبت إخفاق المذهب التجريبى كنظرية في المعرفة .

هيوم : لماذا ؟ لأنك لا تستطيع الكف عن وصف الاعتقاد بأنه "عقلى" ، ولأنك تعتقد أن القابلية للتصديق لا يمكن التعبير عنها من خلال تكرار الحدوث . إن كل محاولة لتفسير مفهوم الاحتمال بطريقة مختلفة عن طريقة تكرار الحدوث لابد أن تؤدى إلى ميتافيزيقا عقلية . ليس المذهب التجريبى هو الذي ثبت إخفاقه ، بل إن الإخفاق قد نشأ من محاولة وضع الاعتقاد في المكان الذي ينبغى أن يشغله حساب النسب الصحيحة .

رسل : هل تعتزم تطبيق هذه النظرية بكل نتائجها يا سيد هيوم ؟

هيوم : كم كنت أود أن تفعل أنت ذلك ، لأنك مهيأ لذلك أكثر مني . ما الذي اضطرك إلي التوقف عن الاستمرار ؟ ولماذا لا تعاود قراءة مؤلفات ريشنباخ مرة أخرى ؟ إنني أعتقد أنه كان يقول علي الدوام بضرورة استناد نظريته إلى تعاقبات متناهية ، كما أردت أنت أن تكون . وهل تعتقد حقا أن ريشنباخ لم يرد علي حجتك الخاصة بالارتداد اللامتناهى ؟

رسل : لقد قال بأنه أوقف الارتداد عند مستوى معين بواسطة الترجيح الأعمى . ولكن كيف أمكنه ذلك ؟ يتحتم عليه أن يثبت أن هذا الترجيح أكثر صدقا من أى ترجيح آخر ، وأن يؤدى البرهان إلى العودة مرة أخرى إلي الارتداد اللامتناهى .

هيوم : إننى لست متأكدا بدرجة كافية من صحة حجتك . إنه لا يعنيني الدفاع عن ريشنباخ - الذي استشهد بى في أحيان كثيرة ، ولا أدرى إن كنت أحبذ ذلك أم لا - ولكن حسب علمى فإنه قام بوضع ترجيحاته العمياء لأسباب أخرى غير الاحتمال .

رسل : ما هو يا ترى السبب الآخر للترجيح ؟

هيوم : لقد وضع ترجيحاته لأنها وسائل لتحقيق هدفه ، لا لأنه يملك ما يبرر الاعتقاد في صحة هذه الترجيحات .

رسل : ولكن إذا كانت بغيته الوصول إلى الحقيقة ، فكيف يمكنه القيام بترجيح دون أن يكون لديه ما يبرر اعتقاده في صدق هذا الترجيح ؟

هيوم : هذه هي بغيته علي وجه الدقة . لقد أوضح ريشنباخ أن لديه ما يبرر القيام بترجيحات ، والتصرف علي هدى هذه الترجيحات دون أن يكون لديه ما يبرر الاعتقاد في صحتها . فهو يقول إن هذا هو السبيل إلى التغلب علي نزعتى الشكية وإننى في واقع الأمر متردد في قبول حجته ، ومع ذلك فهي تتضمن شيئا ما أقبله

رسل : ما هو يا ترى ؟

هيوم : إنه الإصرار علي استبعاد الاعتقاد في صدق الاستقراء من مجال المنطق .

رسل : إنني لا أريد منطقا يستغني عن الاعتقاد في الصدق .

هيوم : هذا هو السبب في أن منطقك لا يمكنه تبرير الاستقراء .

رسل : ولكن يمكنني أن أثبت بطلان مبدأ ريشنباخ في الاستقراء كما يمكننا التوصل إلى فئات معينة لا يصلح بالنسبة لها تطبيق مبدأ الاستقراء .

هيوم : هل تظن أنه يمكنك تكذيب الاستقراء بتقديم أمثلة بحيث تكون نتيجته غير صحيحة ؟ لقد قيل لي أنهم قد اكتشفوا أنواعا من البجع الأسود ، ومع ذلك لم يؤد هذا الكشف إلى التخلي عن الاستقراء .

رسل : لماذا تدافع عن ريشنباخ يا سيد هيوم ؟

هيوم : يبدو لي أنه قد حقق في مجاله ما حققته أنت في مجالك ، فإذا كنت قد قمت من جانبك باستبعاد المبادئ التركيبية القبلية من مجال الاستقراء الرياضي ، فقد استبعد هو هذه المبادئ من مجال الفيزيائي .

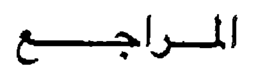
عند هذه اللحظة سمع صوت أت من أعلى ، يقول :

- " كف عن انتقادي يا ديفيد هيوم ، فمازال هناك مكان لك في السماء المرصعة بالنجوم التي تعلوك ! "

رد هيوم قائلا :

- "أبدا "

ثم عاد أدراجه إلي الجحيم .



المراجع



المراجــع

أولا : كتابات ريشنباخ

أ - الكتب :

1- Atom and Cosmas - The World of Modern Physics, English translation by Edward S. Allen, George Allen & Unwin, London , 1932 .

2- Experience and Prediction - An Analysis of the Foundations and the Sturcture of Knowledge , University of Chicago Press, Chicago, 1938.

3- From Copernicus to Einstein, Translated by Ralph B. WINN,Dover Publications, Inc., New York, 1980 .

لهذا الكتاب ترجمة عربية قام بها الدكتور / حسين على بعنوان (من كوبرنيقوس إلى أينشتين) ، وكالة زوم برس للإعلام ، القاهرة ، ١٩٩٣.

4- Philosophic foundations of Quantum Mechanics, University of California Press, Berkeley and Los Angles, 1944 .

5- Elements of Symbolic Logic, The Free Press, The Macmillan Company, New York, 1966 .

6- Philosophy and Physics, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1946 .

7- The Theory of Probability - An Inquiry into the Logical and Mathematical Foundations of the Calculus of Probbility, English Translation by Ernest H. Hutten and Maria Reichenbach, 2 nd. ed., University of California Press, Berkely and Los Angeles, 1971 .

8- The Rise of Scientific Philosophy, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1962 .

لهذا الكتاب ترجمة عربية قام بها الدكتور / فؤاد زكريا ، بعنوان (نشأة الفلسفة العلمية) ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت الطبعة الثانية ، ١٩٧٩ .

9- The Direction of Time, Edited by Maria Reichenbach , University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1956 .

10- The Philosophy of Space and Time, Translated by Maria Reichenbach and John Freund, Dover Publications, Inc., New York, 1958.

11- Modern Philosophy of Science - Selected Essays, Translated and Edited by Maria Reichenbach, Foreword by Rudolf Carnap, Routledge and Kegan Paul LTD, London, 1959.

12- The Theory of Relativity and A Priori Knowledge, Translated and edited, with an introduction by Maria Reichenbach, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1965 .

لهذا الكتاب ترجمة عربية قام بها الدكتور / حسين على بعنوان (نظرية النسبية والمعرفة القبلية) ، غير منشورة.

13 - Aximatization of the Theory of Relativity, Translated and edited by Maria Reichenbach, University of California Press, California, 1969.

ب - المقالات :

1- Logistic Empiricism in Germany and the Present State of its Problems. "The Journal of Philosophy", vol. 33, No. 6, PP. 141-60, 1936.

2- Induction Probability , Reply to H. Feigl's Criticism, in Philosophy of Science", vol. 3, PP. 124-6, 1936 .

3- On Probability and Induction , "Philosophy of Science" Vol. 5, No. 1, PP. 21-45, 1938 .

4- Dewey's Theory of Science, " The Philosophy of John Dewey " Ed. by P. Schilpp, The Library of Living Philosophers, Inc. Evanston, Illinois, vol. 1, PP. 159-92, 1939 .

5- On The Justification of Induction, " The Journal of Philosophy" Vol. 37, No. 4, PP. 97-103, 1940 .

6- On Meaning, "The Journal of Unified Science" , Vol. 9, PP. 134-35, 1940 .

7- Note on Probability Implication ", Bulletin of American Mathematical Society", Vol. 47, No. 4, PP. 265-67, 1940.

8- Bertrand Russell's Logic, "The Philosophy of Bertrand Russell", Ed. by P. Schilpp,The Library of Living Philosophers, Inc., Evanston Illinois, Vol. 5, PP. 23-54, 1944.

9- Rationalism and Empiricism: An Inquiry into the Roots of Philosophical Error, " The Philosophical Review", Vol. 57, No. 4, PP. 330-46, 1948 .

10- A Conversation between Bertrand Russell and David Hume , " The Journal of Philosophy " , vol. 46, No. 17, PP. 545-9, 1949 .

قمنا بترجمة هذا الحوار وألحقناه بنهاية هذا البحث " ملحق رقم ١" .

11- The Experiential Element in Knowledge - Are Phenomenal Reports Absolutely Certain ? " The Philosophical Review", Vol. 61, No. 2, PP. 147-59, 1952 .

12- The Principle of Anomaly in Quantum Mechanics, " Readings in the Philosophy of Science" , editors : Herbert Feigl and May Brodbeck, Appleton - Century - Crofts, Inc., New York, 1953 .

13- The Philosophical Significance of the Theory of Relativity, "Readings in the Philosophy of Science" , Editors : Herbert Feigl and May Brodbeck, Appleton - Century - Crofts, New Yok, PP. 195-211, 1953.

14- The Verifiability Theory of Meaning, " Readings in the Philosophy of Science" , editors : Herbert Feigl and May Brodbeck, Appleton - Century - Crofts, New York, PP. 93-102, 1953 .

15- The Logical Foundations of the Concept of Probability, " Readings in the Philosophy of Science" , editors : Herbert Feigl and May Brodbeck, Appleton - Century - Crofts, New York, PP. 456-74, 1953 .

ثانيا : مراجع عامة

1- Ashby, R.W., Logical Positivism, in : " A Critical History of Western Philosophy , " edited by, D.J. O'Connor, The Free Press of Glencoe, London, 1964 .

2- Ayer, A.J., Language, Truth and Logic, Dover Publications, Inc., New York , 1952 .

3- Ayer, A.J., The Vienna Circle, in " The Revolution in Philosophy" by A.J. Ayer and others, Macmillan & Co. LTD, London, 1957 .

4- Ayer, A.J., Philosophy in the Twentieth Century, Weidenfelf and Nicolson, Lodon, 1982.

5- Bergmann, Gustar, The Logic of Qunta, " Readings in the Philosophy of Science" , editors : Herbert Feigl and May Brodbeck, Appleton - Century - Crofts, Inc., New York, 1953 .

6- Carnap, R., Introduction to Semantics, Canbridge, Harvard University Press, 1942 .

7- Carnap , R., Testability and Meaning, in " Readings in the Philosophy of Science" , editors : Herbert Feigl and May Brodbeck, Appleton - Century - Crofts, Inc., New York, 1953.

8- Feyerabend, Paul K., Realism, Rationalism and Scientific Method, Philosophical Papers, Vol. 1., Campridge University Press, Cambridge, 1981 .

9-Grunbaum, A., philosophical Problems of space and Time, Alfred A. Knoph, New york, 1963.

10-Grunbaum, Adolf, Carnap's Views on the foundations of Geometry, in"The Philosophy of Rudolf Carnap,"Library of Living Philosophers, ed. Paul A. Schilpp (La Salle, Illinois: Open Court, 1963).

11-Hempel,Carl G., Geometry and Empirical Science, in "The Struture of Scientific Thought", edated by Edward H.Madden, Houghton Mifflin Company, Boston, 1960.

12- Joseph, Geoffrey, Convetionalism and Physical Holism, in " The Journal of Philosophy" Vol. LXXIV, N.8, August 1977.

13- Kolakowski, L., Positivist Philosophy, From Hume to the Vienna Circle, Translated by Norbert Guterman, Published in Pelican Books, 1972 .

14- Lewis, C.I., Experience and Meaning , in " Readings in the Philosophy of Science" , editors : Herbert Feigl and May Brodbeck, Appleton - Century - Crofts, Inc., New York, 1949.

15- Nagel, Ernest, Reichenbach, H., Philosophic Foundations of Quantum Mechanics, Under " Book Review" in " The Journal of Philosophy " , Vol. 43 No. 9.

16- Nagel, E., Reichenbach, H. - Wahrscheinlichkeitslehre, in Mind: A Quarterly Review of Psychology and Philosophy, Vol. XIV, 1963 .

17- Neurath, O., Protocol Sentences, in " "Logical Positivism", Ed., Ayer, A.J.

18- Pap, Arthur, An Introduction to the Philosophy of Science, New York, 1962 .

19- Russell, B., Human Knowledge - Its Scope and Limits, George Allen & Unwin LTD., London, 1976.

20- Schlick, Moritz, Meaning and Verification, in "Readings in Philosophical Analysis", Selected and Edited by Herbert Feigl and Wilfrid Sellars, Appleton-Century-Corts, Inc., New York, 1949 .

21- Shapere, Dudley, Space, Time and Language - An Examination of Some Problems and Methods of the Philosophy of Science, in " Philosophy of Science" , Vol. 2., Edited by Bernard Boumrin, New York , 1963 .

22- Siegel, Harvey, Justification, Discovery and the Naturalizing of Epistemology , " Philosophy of Science " , Vol. 47, No. 2, June, 1980.

23- Strauss, M., Modern Phsics and its Philosophy - Selected Papers in the Logic, History, and Philosophy of Science " , D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland, 1972 .

24 - Von Mises, Richard. Positivism - A Study in Human Understanding, Dover Publications, Inc., New York, 1968 .

25- Walker, Marshall, The Nature of Scientific Thought, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. 1., 1963 .

ثالثا : المراجع العربية

١- د. أحمد فؤاد الاهواني ، أفلاطون ، دار المعارف ، سلسلة نوابغ الفكر الغربي ، القاهرة ، الطبعة الثالثة ، ١٩٧١.

٢- بلانشيه (روبير) ، نظرية المعرفة العلمية - الابستمولوجيا ، ترجمة د. حسن عبد الحميد، مطبوعات جامعة الكويت ، الكويت ، ١٩٦٨ .

٣- بوانكاريه ، قيمة العلم ، ترجمة الميلودى شغموم ، دار التنوير ، بيروت ، ١٩٨٢ .

٤- حسين علي ، مفهوم الاحتمال في فلسفة العلم المعاصرة، دا المعارف، القاهرة، ١٩٩٣ :

٥- جيمس (وليم) ، البراجماتية ، ترجمة د. محمد علي أبو ريان ، دار النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٥ .

٦- جينز (جيمس) ، الفيزياء والفلسفة ، ترجمة جعفر رجب ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨١ .

٧- ديوى (جون) ، المنطق - نظرية البحث ، ترجمة د. زكى نجيب محمود ، دار المعارف ، القاهرة ، الطبعة الثانية ، ١٩٦٩ .

٨- رسل (برتراند) ، ألف باء النسبية ، ترجمة فؤاد كامل ، وزارة الثقافة والاعلام ، بغداد ، ١٩٨٦ :

٩- رسل (برتراند) ، الفلسفة بنظرة علمية ، ترجمة د. زكى نجيب محمود ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٦٠ .

١٠- ريشنباخ (هانز) ، نشأة الفلسفة العلمية ، ترجمة د. فؤاد زكريا ، الطبعة الثانية ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ، ١٩٧٩ .

١١ - ريشنباخ (هانز) ، من كوبرنيقوس إلى اينشتين ، ترجمة ودراسة دكتور حسن على، وكالة زوم برس للإعلام، القاهرة، الطبعة الأولى ، ١٩٩٣ .

١٢- د. زكى نجيب محمود ، حياة الفكر في العالم الجديد ، دار الشروق ، القاهرة ، ١٩٨٢.

١٣- د. زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، مكتبة لأنجلو ، القاهرة ، ١٩٨٠ .

١٤- د. عبد الرحمن بدوى ، مناهج البحث العلمى ، وكالة المطبوعات ، الكويت ، ١٩٧٧ .

١٥- د. عزمى اسلام ، اتجاهات فتجنشتين ، سلسلة نوابغ الفكر الغربي ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٦٧ .

١٦ - د. عزمى اسلام ، اتجاهات في الفلسفة المعاصرة ، وكالة المطبوعات ، الكويت ، ١٩٨١.

١٧- فايجل (هربرت) ، فلسفة القرن العشرين - مجموعة مقالات في المذاهب الفلسفية المعاصرة ، نشرها رونز (داجوبرت و.) ، ترجمة عثمان نوية ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ، ١٩٦٣ .

١٨- فتجنشتين (لودفيج) ، رسالة منطقية فلسفية ، ترجمة د. عزمى اسلام ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٨.

١٩ - د. فؤاد زكريا ، التفكير العلمى ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، عالم المعرفة ، الكويت ، ١٩٨٤ م .

٢٠- د. محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، الطبعة الأولى ، دار النهضة العربية ، بيروت، ١٩٧٧ .

٢١- د. محمد قاسم، كارل بوبر - نظرية المعرفة في ضوء المنهج العلمى ، دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية ، ١٩٨٦ .

٢٢ – د. محمد مهران ، مقدمة للمنطق الرمزى ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٨٥ .

٢٣– د. محمود رجب ، الميتافيزيقا عند الفلاسفة المعاصرين ،دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨٦ .

٢٤ – د. محمود فهمي زيدان ، الاستقراء والمنهج العلمى ، دار الجامعات المصرية ، الاسكندرية ، ١٩٧٧ .

٢٥– د. محمود فهمى زيدان ، في فلسفة اللغة ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٥ .

٢٦– د. محمود فهمى زيدان ، من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٢ .

٢٧– موى (بول) ، المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة د. فؤاد زكريا ، القاهرة ، دار نهضة مصر .

٢٨– د. نازلي اسماعيل حسين ، النقد في عصر التنوير – كنت ، الطبعة الثانية ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٧٦ .

٢٩– د. نازلي اسماعيل حسين ، الفلسفة الحديثة – رؤية جديدة ، القاهرة ، مكتبة الحرية الحديثة ، ١٩٧٩ .

٣٠– د. نازلي اسماعيل حسين ، مبادئ المنطق الرمزى ، المركز العلمى للطباعة ، القاهرة ، ١٩٨٠ .

٣١– د. نازلي اسماعيل حسين ، مناهج البحث العلمى ، المركز العلمي للطباعة ، القاهرة ، ١٩٨٤ .

٣٢– د. نازلي اسماعيل حسين ، الميتافيزيقا والبحث عن الوجود ، مكتبة سيد عبد الله وهبة، القاهرة ، ١٩٨٥ .

٣٣– هايزنبرج (فيرنر) ، الطبيعة النووية ، ترجمة د. سيد رمضان هدارة ، سلسلة الالف كتاب ، القاهرة .

٣٤- د. ياسين خليل ، مقدمة في الفلسفة المعاصرة - دراسة تحليلية ونقدية للاتجاهات العلمية في فلسفة القرن العشرين ، مطبعة دار الكتب ، بيروت ، ١٩٧٠.

رابعا :المعاجم

أ - معاجم عربية :

١- المجمع العلمي العراقي ، مصطلحات علمية ، مطبعة المجمع العلمي العراقي، بغداد ، ١٩٨٢ .

٢- مجمع اللغة العربية ، المعجم الفلسفي ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، ١٩٧٩ .

٣- مجمع اللغة العربية ، مجموعة المصطلحات العلمية والفنية التي أقرها المجمع ، من ديسمبر ١٩٧٥ حتي مارس ١٩٨٠ ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة .

٤- مجمع اللغة العربية ، معجم الفيزياء الحديثة ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، الجزء الأول ، ١٩٨٣ .

٥- مجمع اللغة العربية ، معجم الفيزياء الحديثة ، مطابع الإعلانات الشرقية ، القاهرة ، الجزء الثاني ، ١٩٨٦ .

٦- مجمع اللغة العربية ، معجم الفيزياء النووية والالكترونات (١) ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، ١٩٧٤ .

٧- مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، المعجم الموحد الشامل للمصطلحات الفنية للهندسة والتكنولوجيا والعلوم ، الكويت ، الطبعة الأولى ، ١٩٨٦ .

ب معاجم أجنبية :

1- Angeles, Peter A., Dictionary of Philosophy, Barnes & Noble Books, A Division of Harper & Row, Publishers, New York, 1981 .

2-Edwards, P. (Editor - in Chief), The Encyclopedia of Philosophy, Macmillan Publishing Co., Inc., & the Free Press, New York, 1967 .

3- Lacey , A. R., A. Dictionary of Philosophy, Routledge & Kegan Paul, London, 1976 .

4- Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, Littlefield, Adams & Co., New Jersey, 1980 .

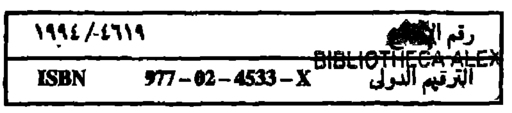


الفهـــرس

الموضــــــوع

الفصل الرابع

النظرة العلمية إلى العالم (فلسفة المكان والزمان)


رقم الإيداع ١٩٩٤/٤٦١٩
الترقيم الدولى ISBN 977-02-4533-X

٣/٩٣/١٧

طبع بمطابع دار المعارف (ج.م.ع.)

